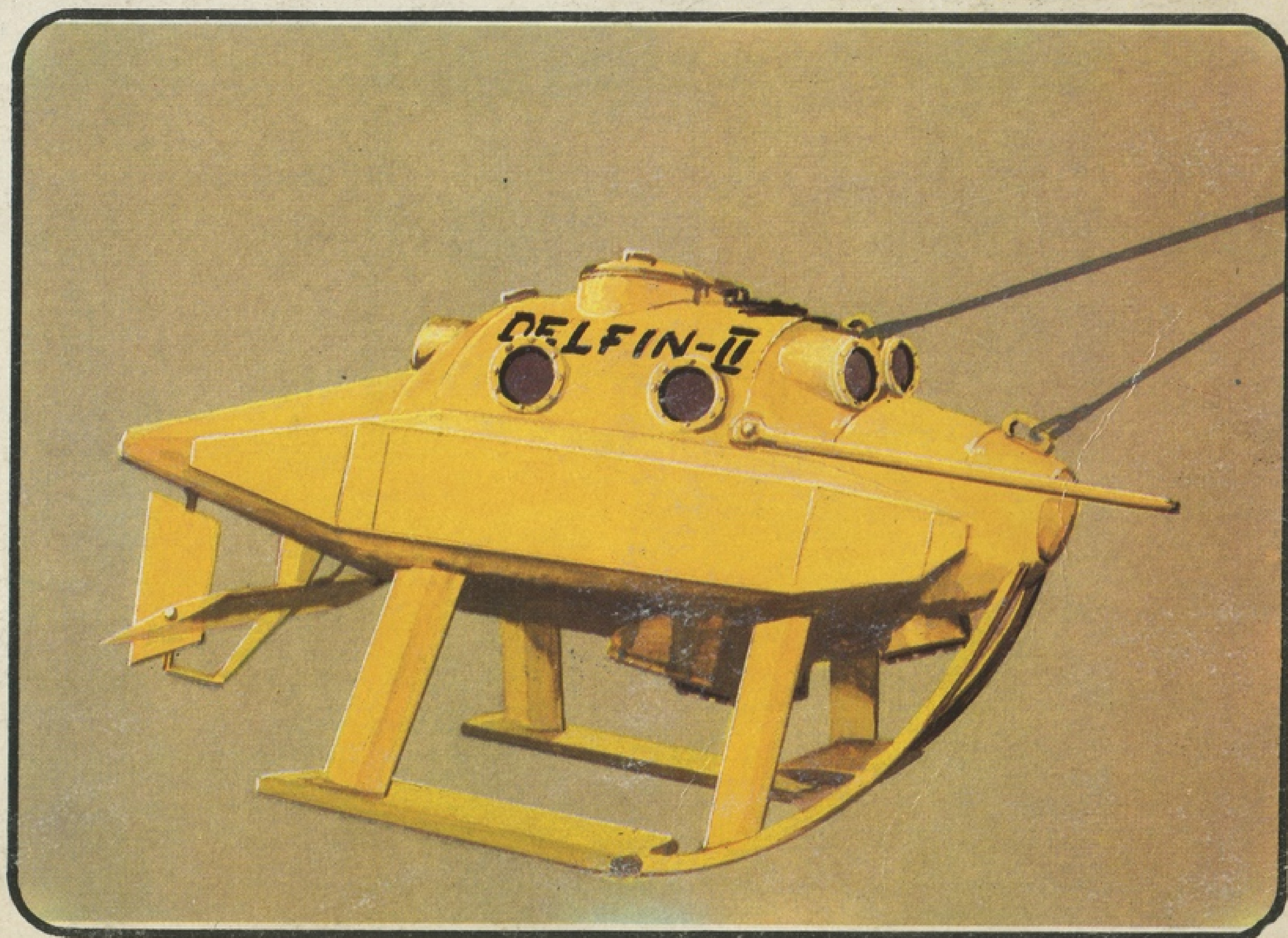


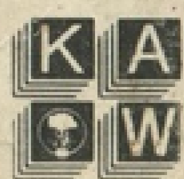
PODBÓJ GŁĘBIN

Wszystko, co ciekawe
w Ilustracjach Samoprzylepnych,
do kolekcjonowania
w specjalnie
opracowanych zeszytach.

* PODBÓJ GŁĘBIN
* DRUGA WOJNA ŚWIATOWA /w trzech zeszytach/
* PTAKI EGZOTYCZNE
* POLSKIE SAMOCHODY OSOBOWE
* STYLE W ARCHITEKTURZE
* MOTYLE W POLSKIM KRAJOBRAZIE
* HISTORIA STATKÓW I OKRĘTÓW

INNE W PRZYGOTOWANIU





KRAJOWA
AGENCJA
WYDAWNICZA

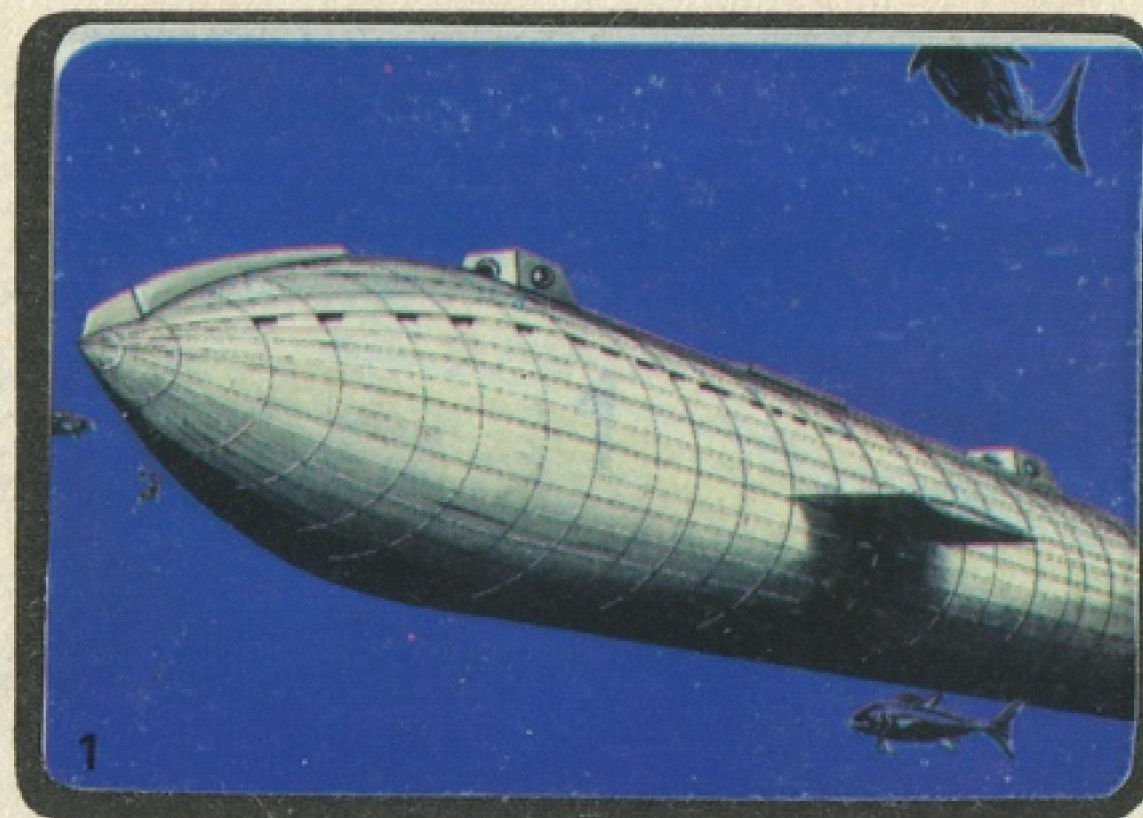
ALBUM DLA KOLEKCJONERÓW

Autor:
Paweł Elsztein
Ilustracje Samoprzylepne:
Adam Jońca
Opracowanie graficzne:
Adam Jońca
Redaktor merytoryczny:
Adam Kołodziejczyk
Redaktor techniczny:
Cezary Duda

Skład:
RSW »PKR« Zakłady Wklęsłodrukowe
Warszawa, ul. Okopowa
Druk i oprawa:
»DEČJE NOVINE« Gornji Milanovac
Nakład: 120.000 egz.
ISBN 83-03-00313-5

Wodną powłokę Ziemi, czyli wszystkie wody naszej planety znajdujące się w stanie ciekłym, stałym i gazowym – nazywamy hydrosferą (od greckiego hydor – woda).

Najwięcej jest na Ziemi wody w postaci ciekłej. Pokrywa ona 3/4 powierzchni naszej planety. Skład procentowy zasobów wodnych kształtuje się następująco: ocean światowy (morza i oceany) – 98,775%, lodowce – 1,190%, wody powierzchniowe na lądzie – 0,017%, wody podziemne – 0,017%, wody atmosferyczne (stałe) – 0,001%.



„Nautilus" kapitana Nemo. Tak mniej więcej wyobrażał sobie okręt podwodny znakomity artysta Teofil Lavallée, ilustrator sławnej powieści Juliusza Verne „20 tysięcy mil podwodnej żeglugi", opublikowanej w wydawnictwie Hetzela we Francji 28 października 1869 r.

Ocean światowy dzieli się na trzy wielkie części: Ocean Atlantycki z Morzem Lodowatym Północnym (Arktycznym) o łącznej powierzchni 106,2 mln km², Ocean Indyjski – 74,9 mln km², Ocean Spokojny (Wielki) – 179,7 mln km². Średnia głębokość oceanu światowego wynosi ok. 3800 m, maksymalna zaś głębokość sięga 11 034 m (Rów Mariański na Oceanie Spokojnym).

Ilość wody na świecie zachowuje równowagę. Wszystko bowiem, co wyparuje z oceanów i rzek, wraca prawie w identycznej ilości z powrotem do zbiorników wodnych. Ten idealny mechanizm działa bezbłędnie. Nie oznacza to wcale, że wszystkie miejsca na Ziemi dysponują jednakowymi zasobami wody. To tylko statystycznie do dyspozycji jednego człowieka przypada 10-11 tys. m³ wody rocznie.

Woda jest niezbędna do życia. Specjaliści podają następujące średnie wielkości zapotrzebowania wody dla człowieka dziennie (w litrach): na wsi – 50-75, w małych miastach do 20 000 mieszkańców – 50-100, w miastach do 50 000 mieszkańców – 70-140, w miastach ponad 100 000 mieszkańców – 150-300.

Bez wody nie jest możliwe funkcjonowanie nowoczesnej gospodarki. Do wyprodukowania jednej tony metalu potrzeba średnio 500-800 ton wody, a dla takiej samej masy sztucznego tworzywa, kapronu, 7-8 razy więcej.

Staroarabskie przysłowie mówi, że kubek słodkiej wody jest cenniejszy od rzeki wody słonej. Przysłowie ciągle aktualne, zważywszy, że jeszcze nie umiemy zaopatrywać w wodę ogromnych połaci Ziemi. Na ok. 60% lądu występują poważne trudności ze zdobyciem słodkiej wody, niezbędnej do życia. Toteż istnieje stały deficyt wody słodkiej. Niezwykły rozwój przemysłu i miast, a przede wszystkim wzrost liczby ludności powoduje stale zwiększające się zapotrzebowanie na wodę.

Stare porzekadło mówi: ziemia żywi, morze bogaci. Okazało się, że morze również żywi. Większość jednak pokarmów (96–98%) pochodzi z lądu, a tylko 2 do 4% masy żywnościowej – z oceanu światowego i wód słodkich.

Produkcja białka pochodzenia zwierzęcego jest ciągle niewystarczająca. Statystyki podają, że zaledwie 20% ludności naszego globu otrzymuje dziennie w pożywieniu ponad 30 g białka. Niedostatek tego najważniejszego „paliwa" pokarmowego dla wzrastającej liczby ludności świata (w 2000 r. będzie nas 6-7 miliardów) może być usunięty prawie całkowicie, jeśli uda się wykorzystać naturalne zasoby oceanu światowego. Tymczasem ok. 1,4 miliarda Ziemian głoduje, a 950 milionów nie odżywia się prawidłowo z braku podstawowych składników odżywczych.

W największym spichrzu świata, jak nazywają niektórzy ocean światowy,

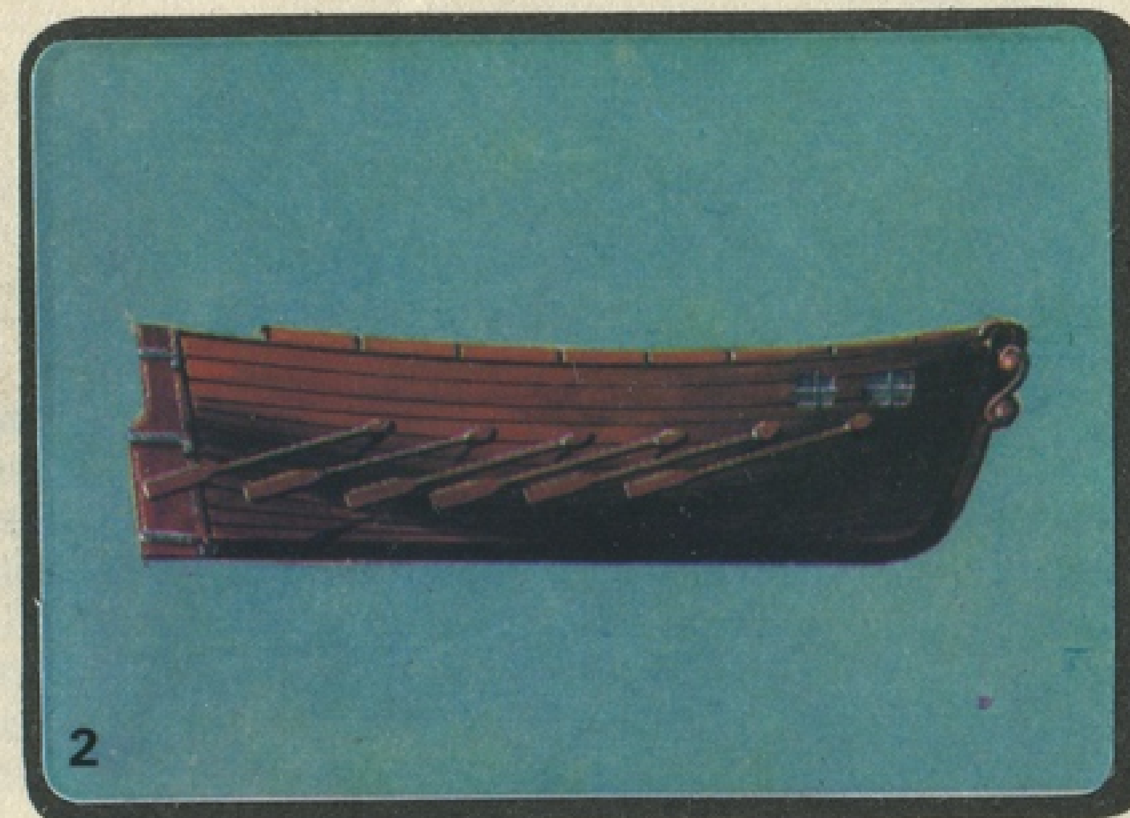
nie brak również roślinności. Wodorosty morskie są wartościowym pokarmem dla ludzi i zwierząt, a ich światowe zasoby są ogromne. Z roku na rok wzrasta też ich wydobycie, sięgające rocznie w skali światowej ok. 800 tys. ton.

W głębinach mórz i oceanów znajdują się także bogactwa naturalne. Dno oceanu światowego i tzw. szelf (czyli podstawa kontynentalna, przedłużenie lądu w morze do głębokości ok. 200 m) już od wielu lat są wykorzystywane przez górnictwo naftowe i gazowe. Ropę naftową wydobywa się u wybrzeży Teksasu, na Morzu Kaspijskim i w Zatoce Perskiej. W latach pięćdziesiątych rozpoczęto także eksploatację ropy i gazu ziemnego z warstw poddennych Morza Północnego. Trwają prace badawcze na Bałtyku i u wybrzeży Hiszpanii. Jak wynika z zestawień statystycznych na całej kuli ziemskiej istnieje około 300 morskich ośrodków wydobywczych.

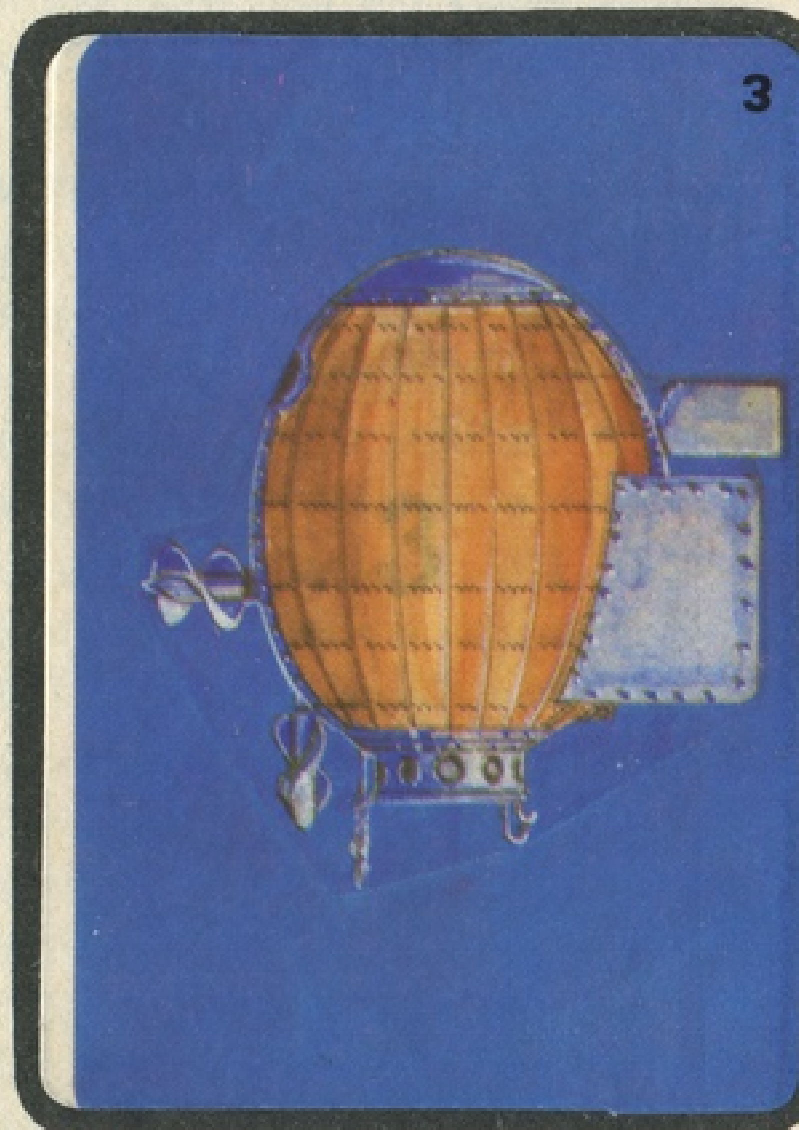
Zasoby bogactw mineralnych, znajdujących się na dnie mórz, oraz możliwość ich eksploatacji odgrywają coraz większą rolę w sporządzanych przez wiele krajów bilansach surowcowych na przyszłość.

Nie starczyłoby miejsca, aby wyliczyć wszystkie substancje, które zawiera woda morska, należałoby bowiem po prostu wypisać wszystkie pierwiastki z tablicy Mendelejewa. Podstawowymi, w największych ilościach występującymi składnikami są: potas, sód, magnez, wapń, stront, chlor, brom, fluor, siarka, węglany, bor.

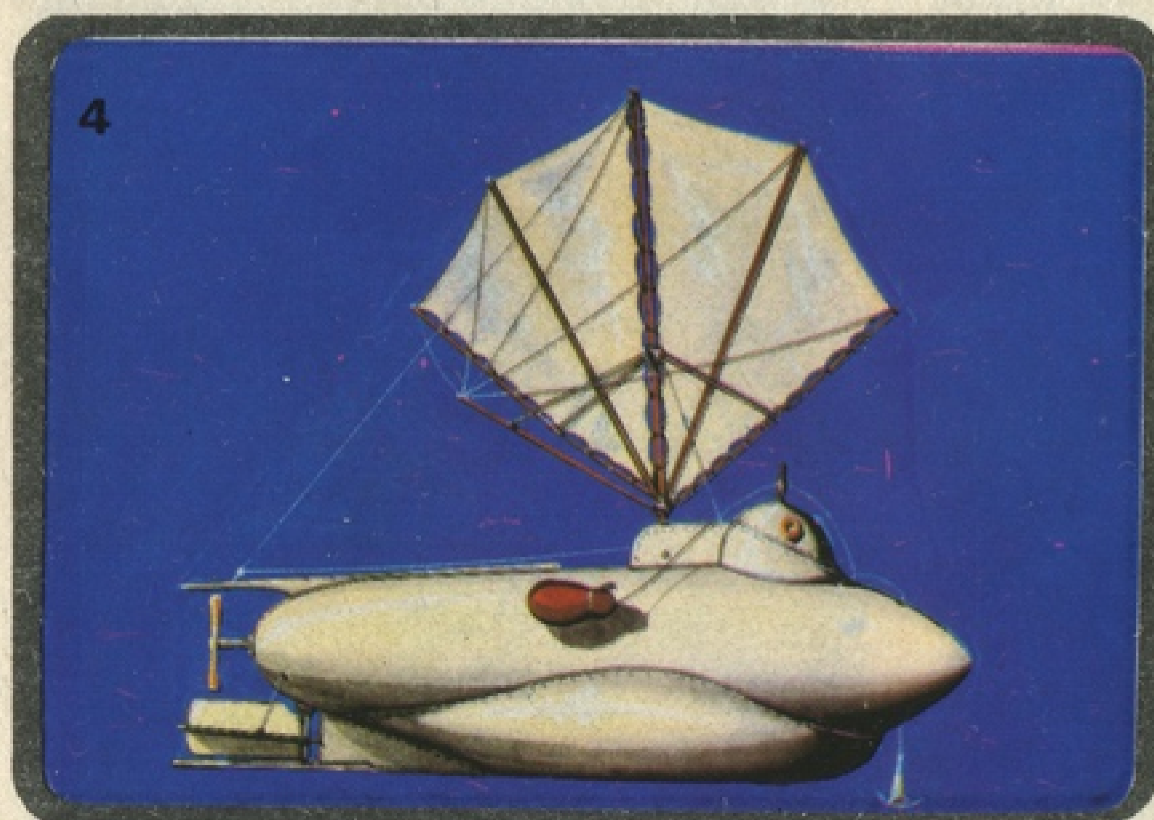




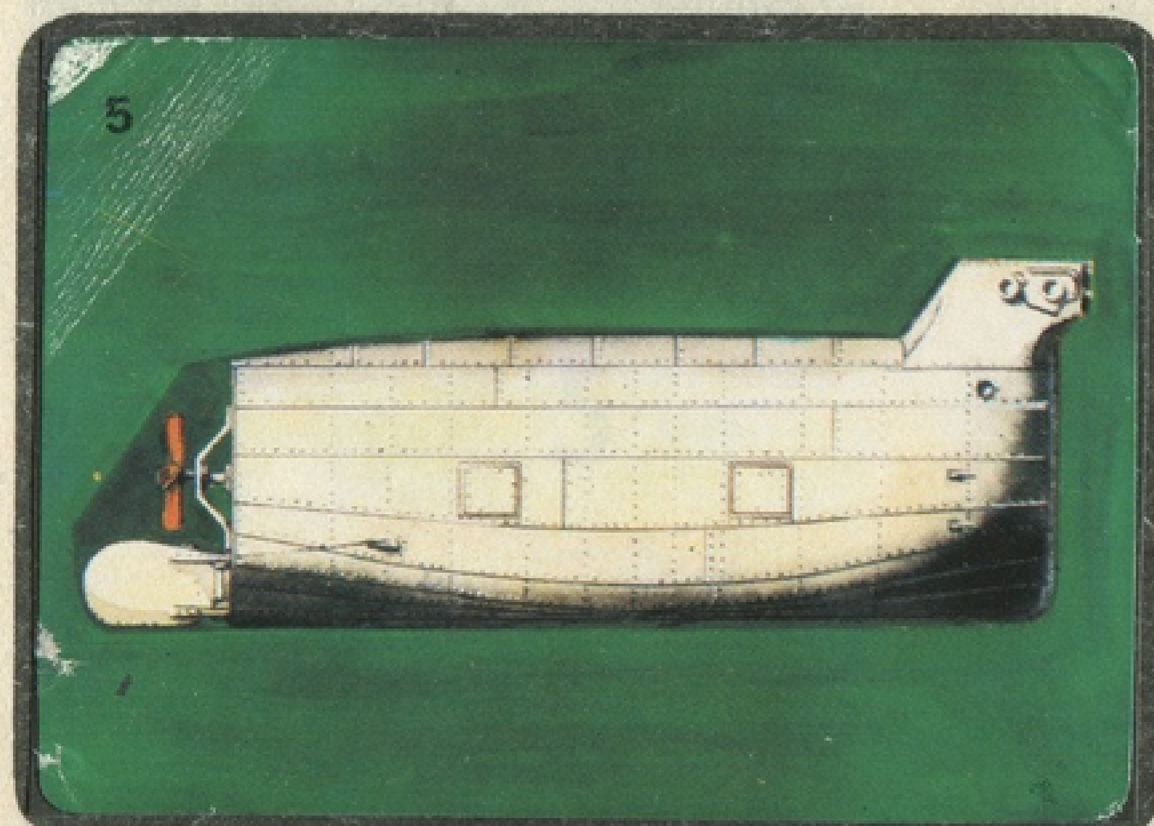
Pierwszym działającym okrętem podwodnym była konstrukcja holenderskiego fizyka Corneliusa van Drebbela (1572–1631), zbudowana w 1624 r. w Anglii. Drewniany, poszyty natłuszczoną skórą, okręt zabierał na pokład 15 osób załogi. 12 wioślarzy uruchamiało jednostkę zdolną do zanurzenia się na głębokość 3–4 m.



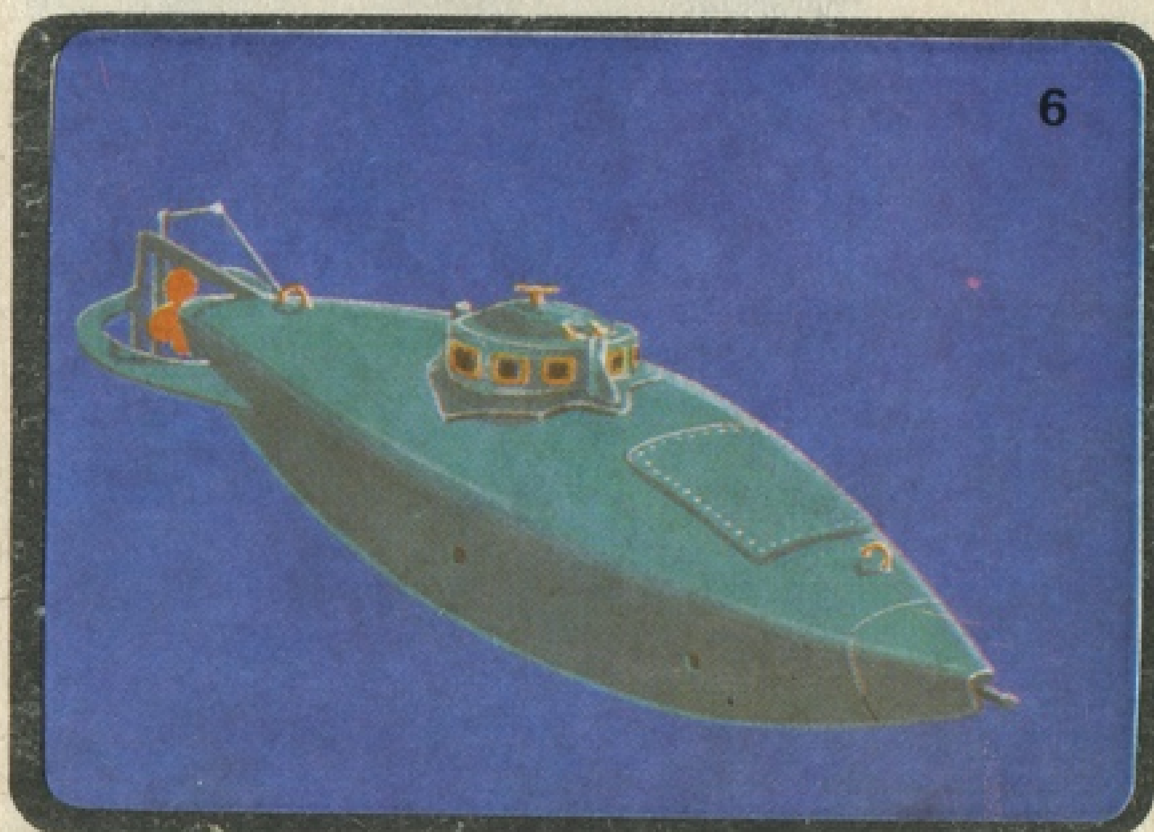
Turtle – znaczy żółw. Taką nazwę miał pierwszy wojenny okręt podwodny konstrukcji Amerykanina Davida Bushnella (1742-1824). Powstał w czasie amerykańskiej wojny o niepodległość (1775-1783). Był to okręt o jajowym kształcie wyposażony w dwie śruby poruszane siłą mięśni rąk jednoosobowej załogi. Uzbrojeniem okrętu była mina, którą należało podczepić – według założeń wynalazcy – pod dnem atakowanego okrętu.



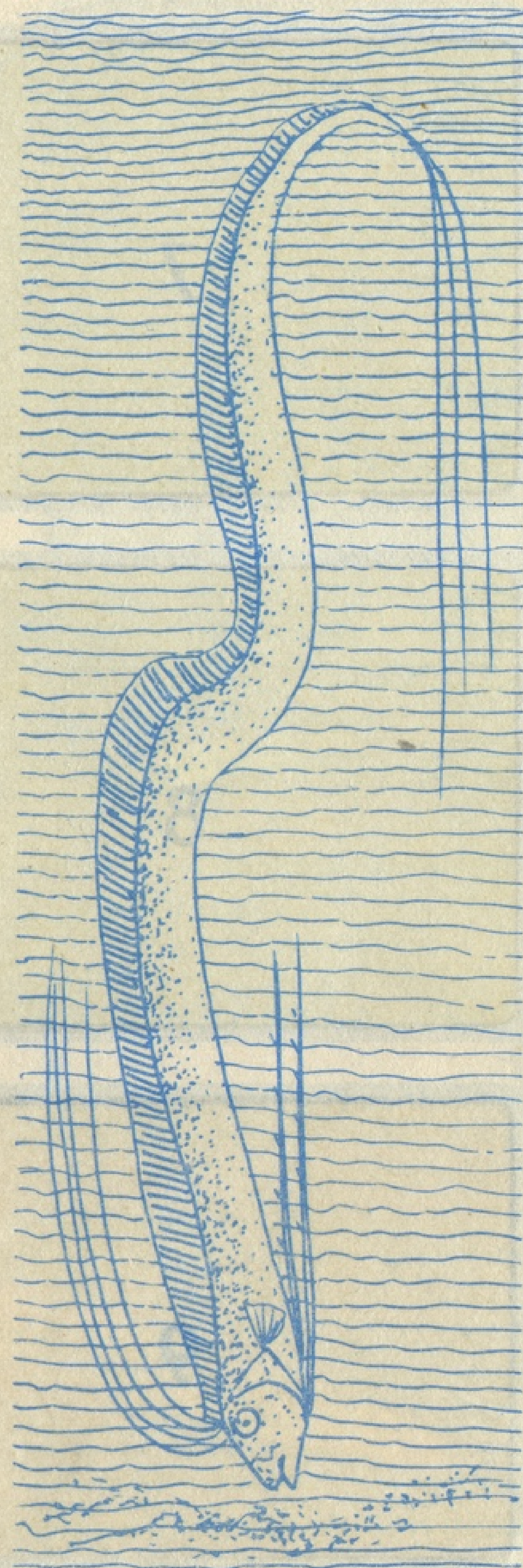
W 1801 r. Amerykanin Robert Fulton przeprowadził w Breście próby swojego okrętu podwodnego, nazwanego **„Nautilus"**. Jednostka napędzana była śrubą uruchamianą siłą mięśni rąk. Załogę stanowiły 3 osoby. Niewielki żagiel umożliwiał poruszanie się okrętu po wynurzeniu.



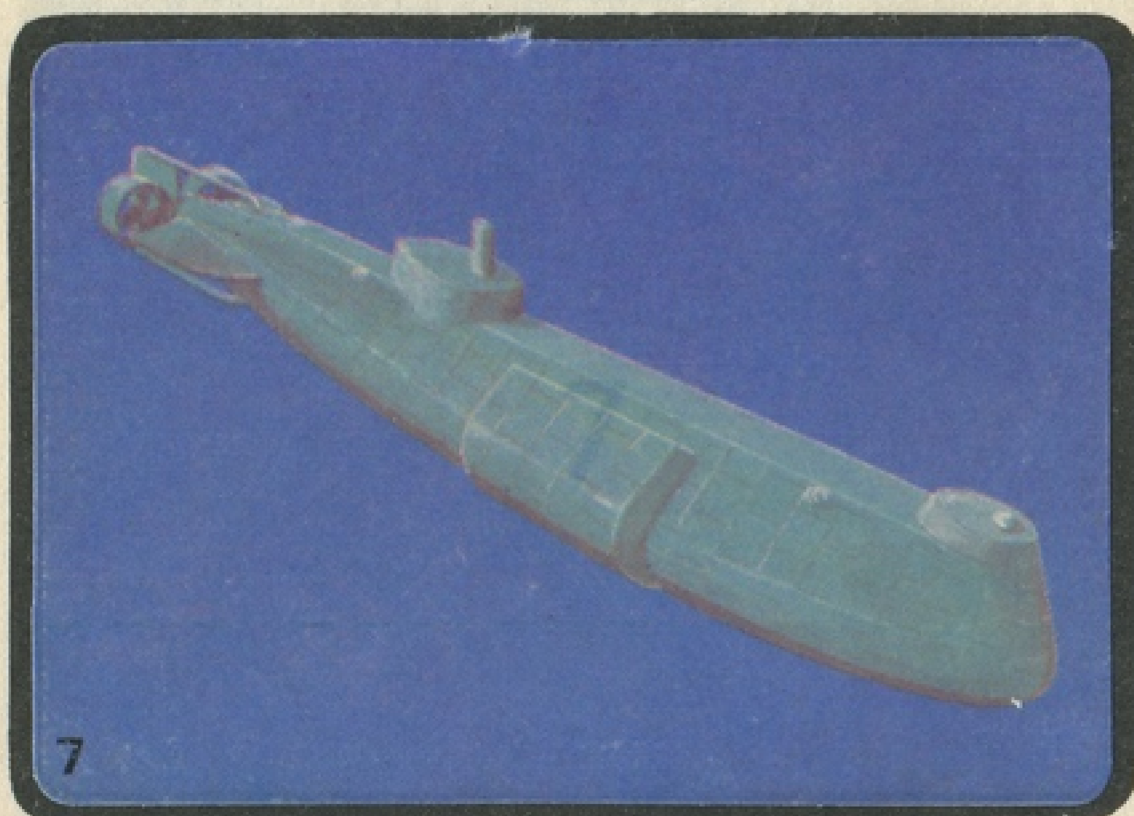
W 1850 r. Niemiec Wilhelm Bauer poddał próbom dwa okręty podwodne własnej konstrukcji. Pierwszy powstał w Kilonii i nazwany został **„Brandtaucher"**. W tym okręcie trzyosobowa załoga uruchamiała śrubę napędową przy użyciu siły mięśni rąk i nóg. Drugi okręt podobnego typu zbudowano w Petersburgu (1855 r.), gdzie przeprowadzono około 100 zanurzeń.



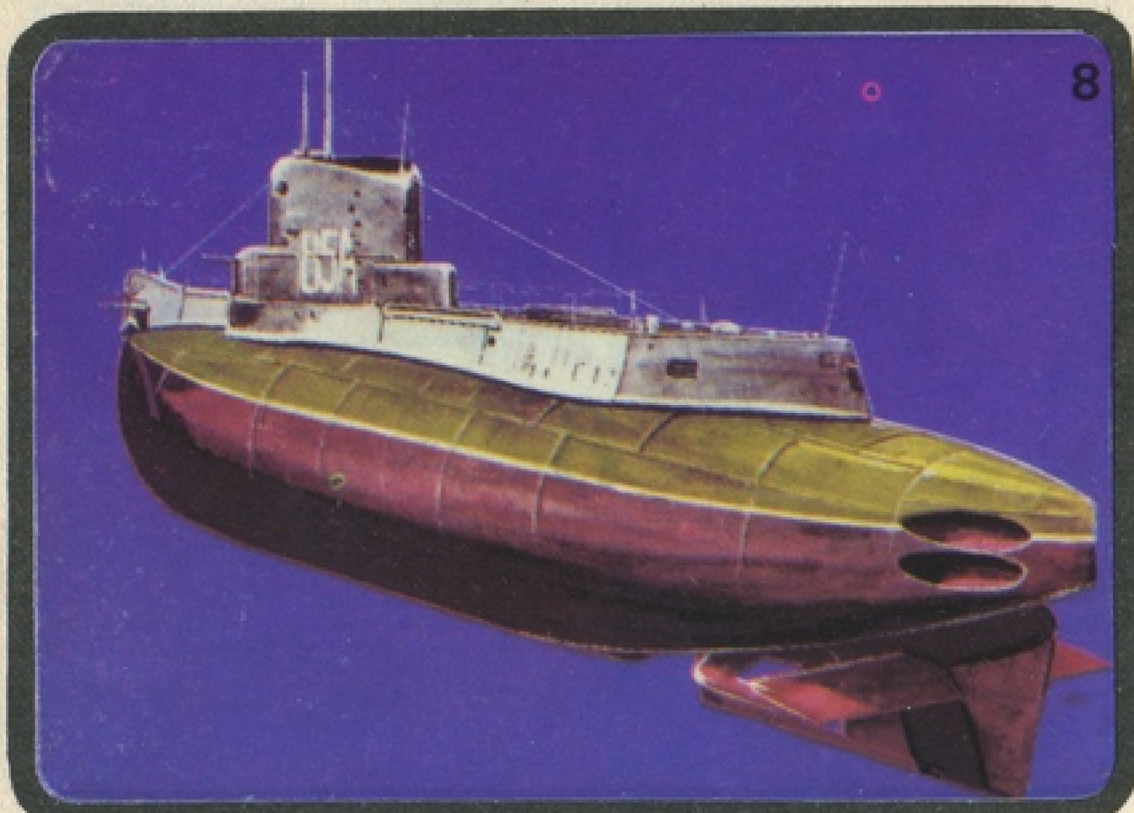
Okręt podwodny Stefana Drzewieckiego. Pierwszy okręt podwodny zbudował w 1877 r. Najnowsza i ostatnia konstrukcja z 1884 r. nosiła znamiona wielkiego talentu Drzewieckiego.Okręt wyposażony był w peryskop i pierwszy na świecie silnik elektryczny oraz akumulatory.



OKRĘTY PODWODNE



Oryginalną konstrukcją był okręt podwodny z 1866 r. Polaka w służbie rosyjskiej, J. Aleksandrowskiego. Kadłub o długości 35 m i szerokości 4 m mieścił załogę i dwa trzycylindrowe silniki na sprężone powietrze po 51,5 kW mocy. Uzyskiwano głębokość zanurzenia do 25 m.



Polski okręt podwodny **„Orzeł"**, zbudowany w Holandii, wszedł do służby w 1939 r. Załoga **„Orła"**, którą zamierzano wraz z okrętem internować, wsławiła się brawurową ucieczką z Tallina do Wielkiej Brytanii. W kwietniu 1940 r. **„Orzeł"** storpedował niemiecki transportowiec. W czerwcu tegoż roku nie wrócił z patrolu na Morzu Północnym.



Polska flota podwodna po zakończeniu II wojny światowej dysponowała dawnymi, własnymi okrętami, które powróciły do kraju w grudniu 1945 r., oraz sześcioma okrętami nowymi, które otrzymano z ZSRR. Przedstawicielem tych jednostek, typu **MV**, był ORP **„Krakowiak"**.





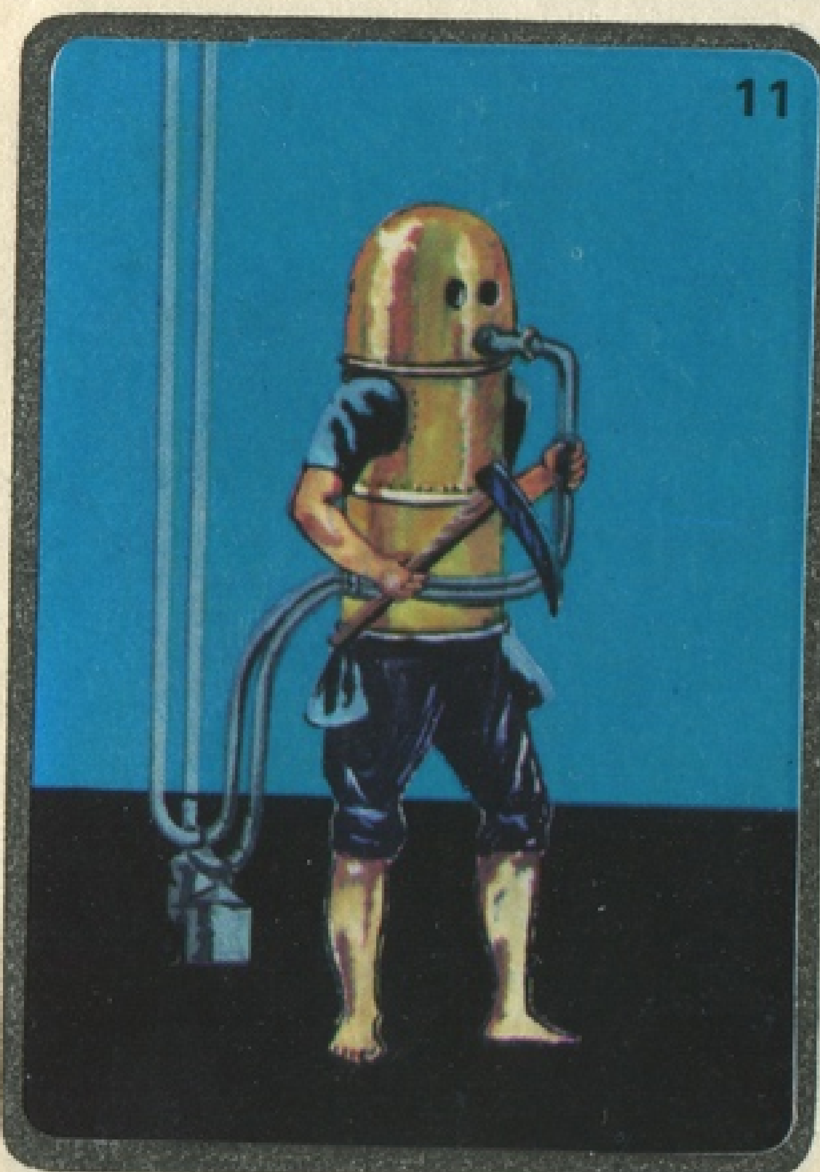
Rosjanin Jefim, syn Prokopa NIkonowa, przedłożył w 1724 r. admiralicji carskiej projekt okrętu podwodnego, a następnie zbudował skafander do nurkowania.



W historii opanowania głębin za pionierską konstrukcję uważany jest niezależny skafander Francuzów Brize-Fradin z 1808 r. Rozwinięciem tego wynalazku była m.in. konstrukcja Anglika H. Jamesa z 1825 r., a także prace Fancuzów Beaudoina z 1827 r., Lemaire d'Augerville z 1828 r., oraz inżyniera i oficera marynarki Rouquard-Denayrouze z 1864 r. Z 1829 r. pochodzi skafander mechanika rosyjskiego Gausena, a z 1879 r. skafander Henry Fleussa (1851–1933), produkowany następnie przez angielską wytwórnię Siebe-Gorman, jedną z najstarszych tego rodzaju na świecie, czynną do dziś. Saksończyk August Siebe, założyciel wspomnianej firmy, po 18 latach doświadczeń, zbudował w 1837 r. skafander będący prototypem współczesnego ciężkiego ubioru nurka.

Skafander Brize-Fradin

Skafander H. Jamesa



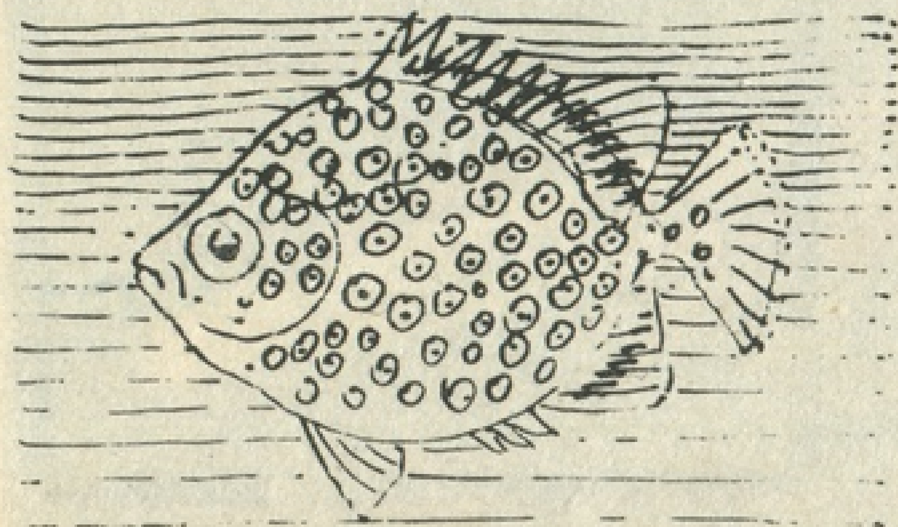


Mechanik niemiecki Karl Klingert (1760–1828) w 1797 r. zbudował skafander pancerny osłaniający całe ciało nurka z wyjątkiem rąk i nóg. Nurek oddychał powietrzem dostarczanym ze zbiornika. Podczas prób w rzece Odrze uzyskano głębokość zanurzenia do 6 m.

Poza tym znaleźć można miedź, mangan i ... złoto.

Ale ważniejsze nieraz od złota są inne skarby. Z jednego km sześciennego wody morskiej można otrzymać ok. 30 mln. ton różnych soli. W pozostałej ilości znaleźć można 1,3 mln ton magnezu, 880 tys. ton siarki, 66 tys. ton bromu, 1 mln ton sodu, 40 tys. ton aluminium, 7,3 tony miedzi, 400 kg molibdenu, 200 kg srebra i 1 tonę uranu.

O tym wszystkim wiemy bardzo dokładnie, ale na razie nie wykorzystuje się jeszcze wszystkich bogactw zawartych w morskiej wodzie. A bogactwa te są potrzebne szczególnie obecnie, gdy zasoby wydobywane z lądów kurczą się. I oto poczynając od lat siedemdziesiątych odnotowujemy olbrzymie osiągnięcia w dwóch dziedzinach: badaniach kosmosu i badaniach głębin morskich. Z jednej strony dysponujemy coraz wspanialszymi statkami kosmicznymi, a z drugiej – coraz lepszymi urządzeniami do poznawania i wykorzystywania głębin. Paradoksem pozostaje fakt, że lepiej znamy kosmos niż stosunkowo „niewielkie" głębiny mórz i oceanów.



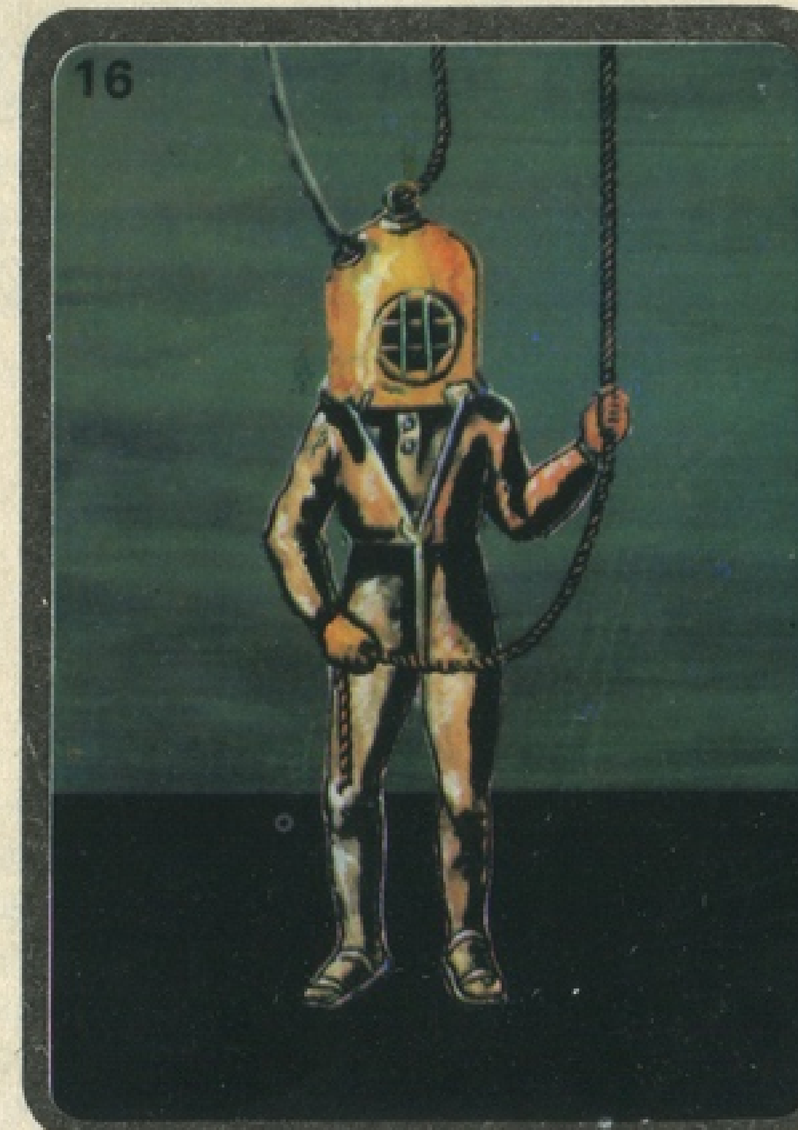


Skafander Beaudoinów

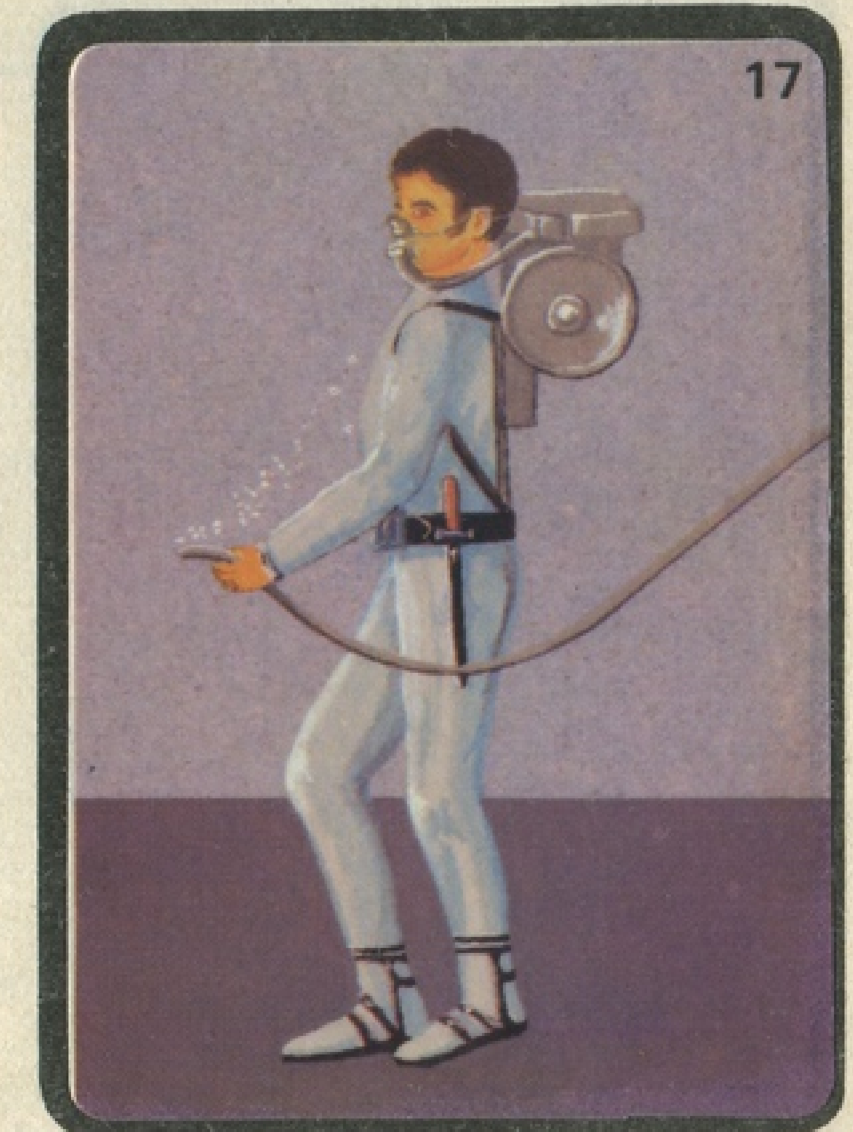


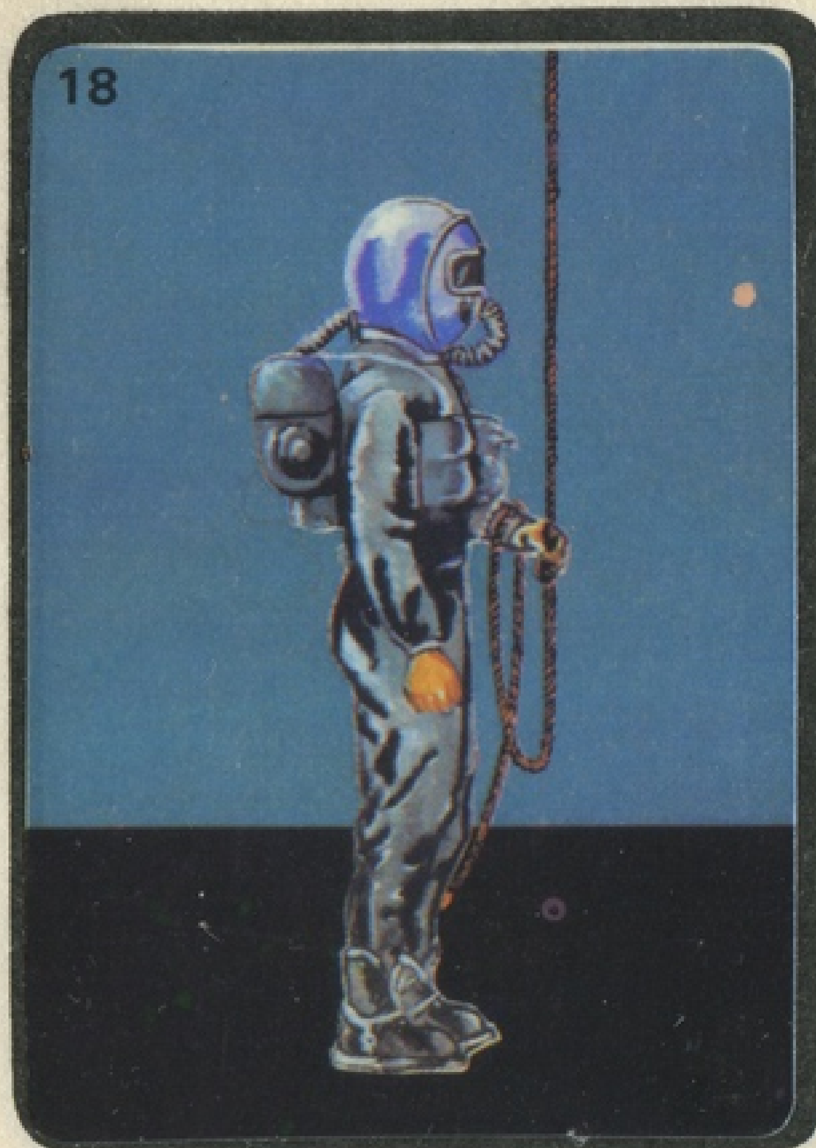
Skafander Lemaire d'Augerville

Skafander Gausena

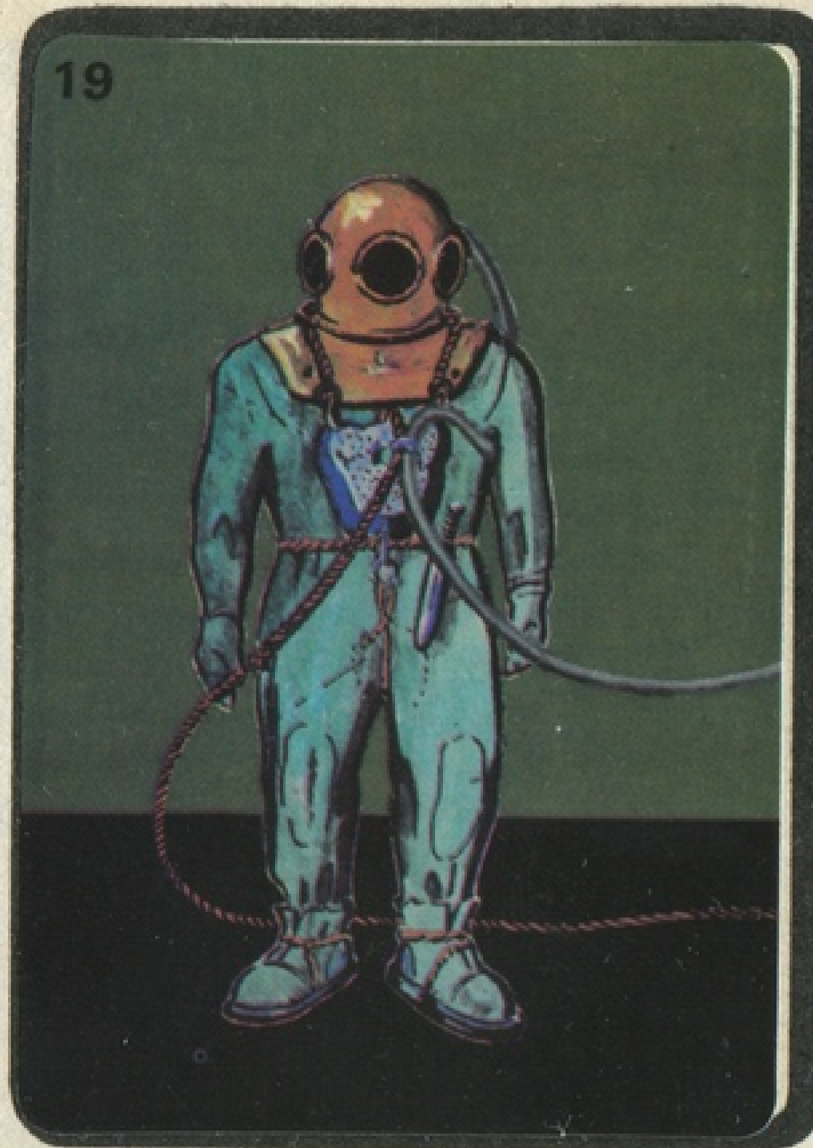


Skafander Rouquard-Denayrouze

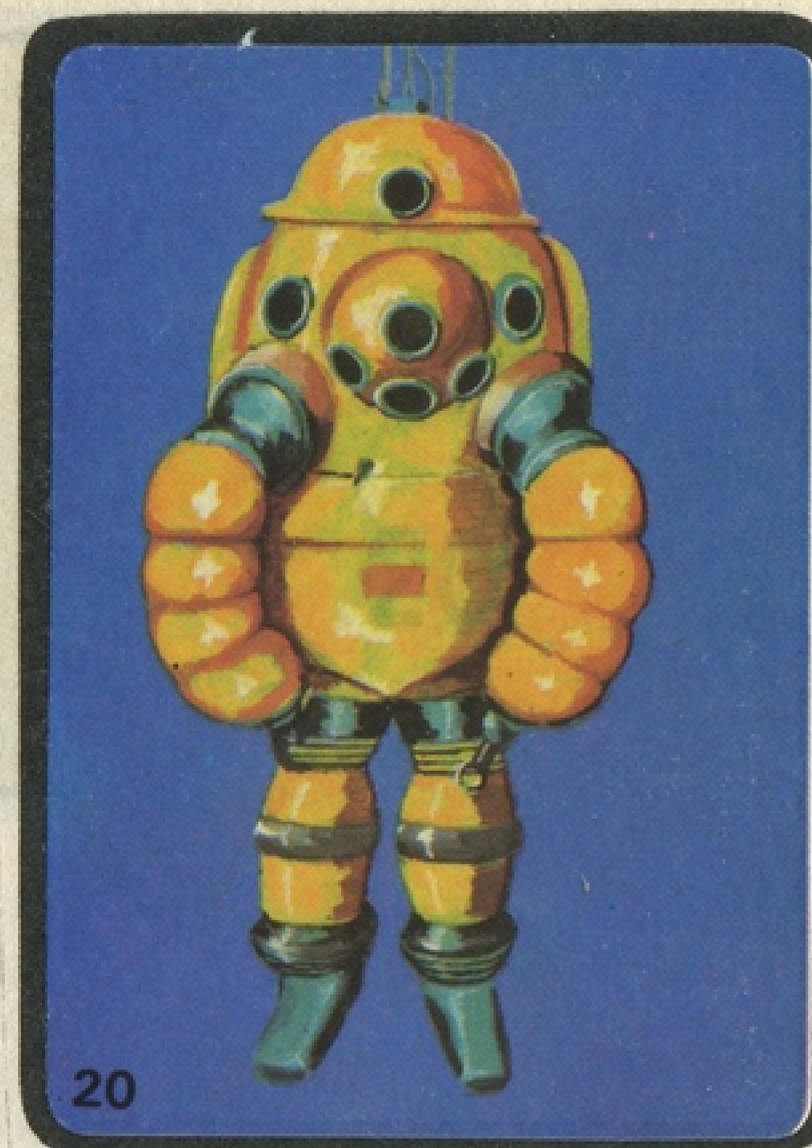




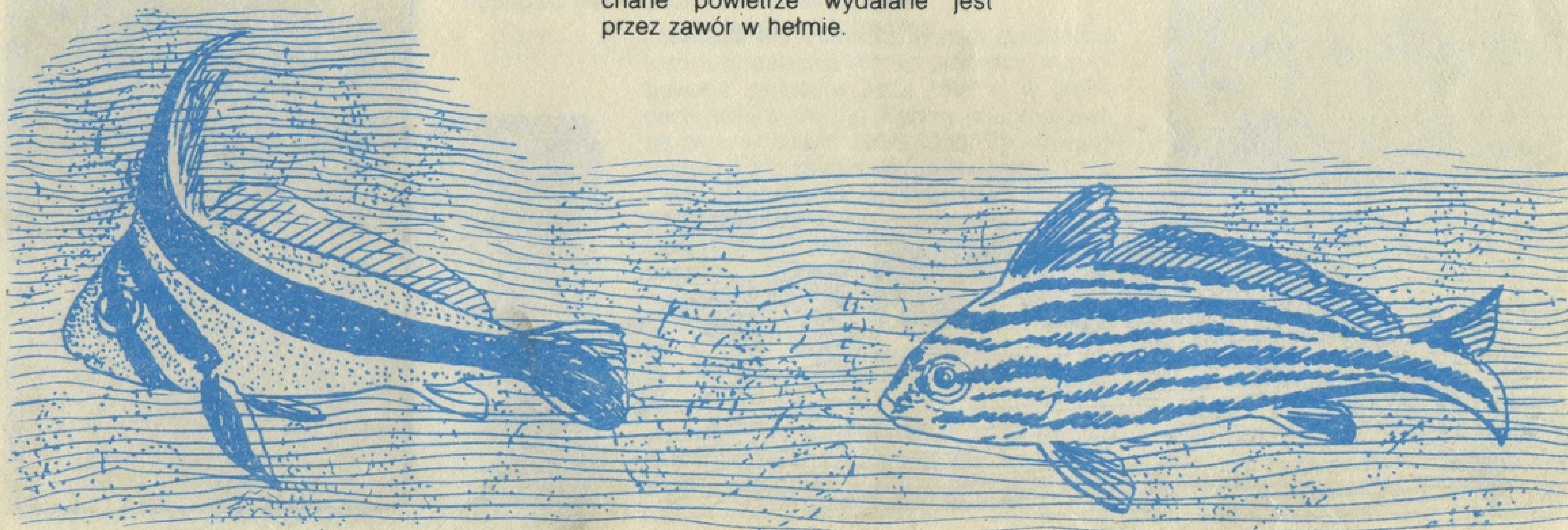
Skafander Fleussa



Współczesny, ciężki skafander, stosowany jest do dłuższego przebywania i pracy pod wodą. Powietrze dostarczane jest nurkowi do hełmu przewodem połączonym z pompą, obsługiwaną na powierzchni. Wydychane powietrze wydalane jest przez zawór w hełmie.



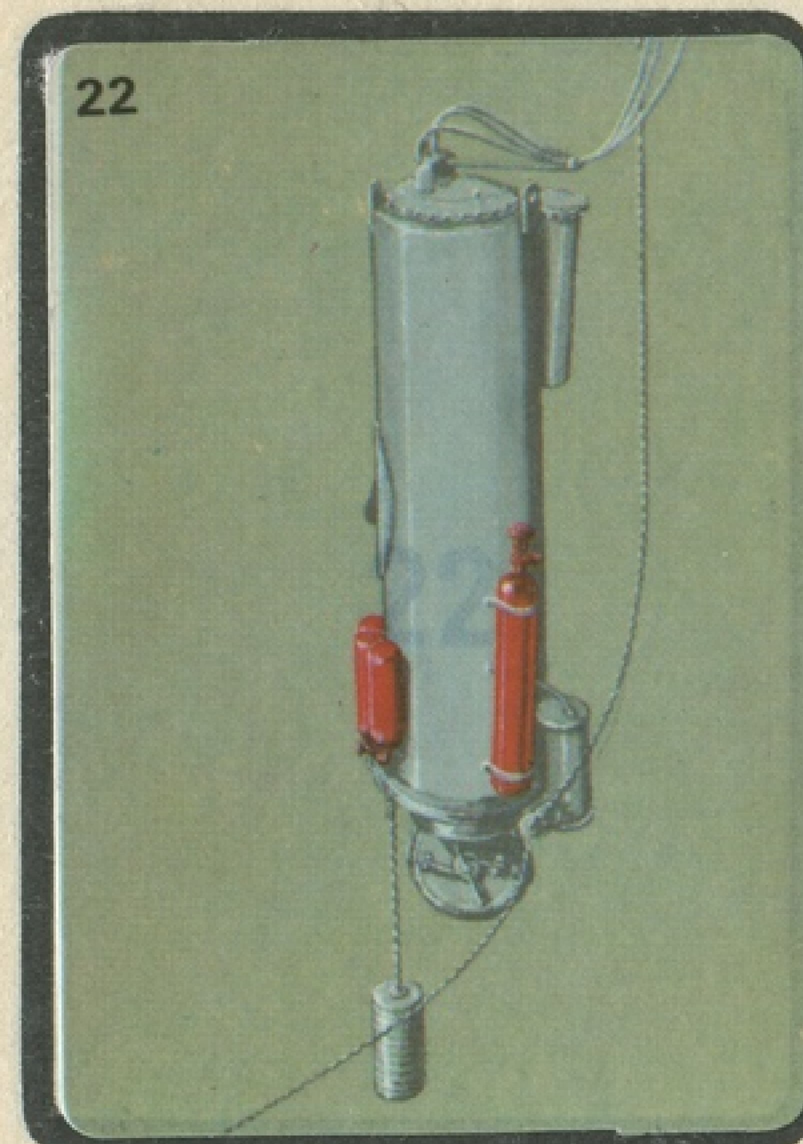
Do nurkowania na dużych głębokościach (około 200 m) wykorzystywane są niekiedy skafandry tzw. pancerne, zastępowane skutecznie przez małe jednostki podwodne – załogowe lub bezzałogowe.



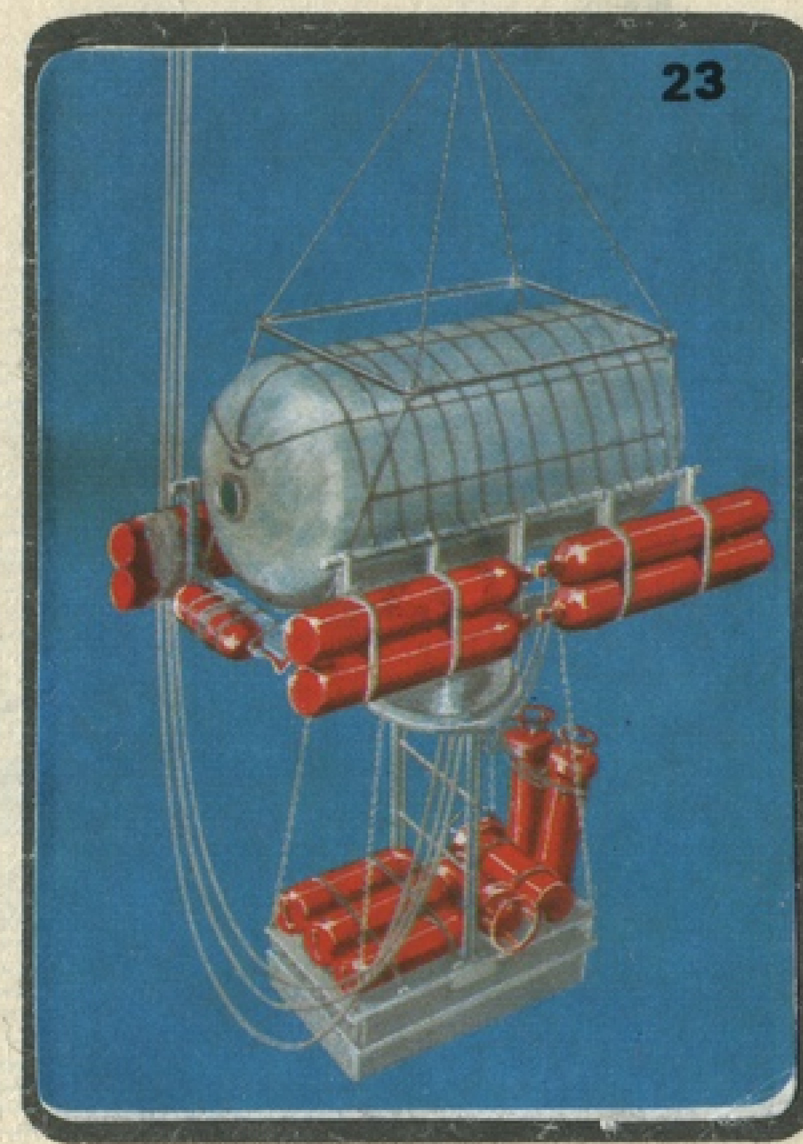

21

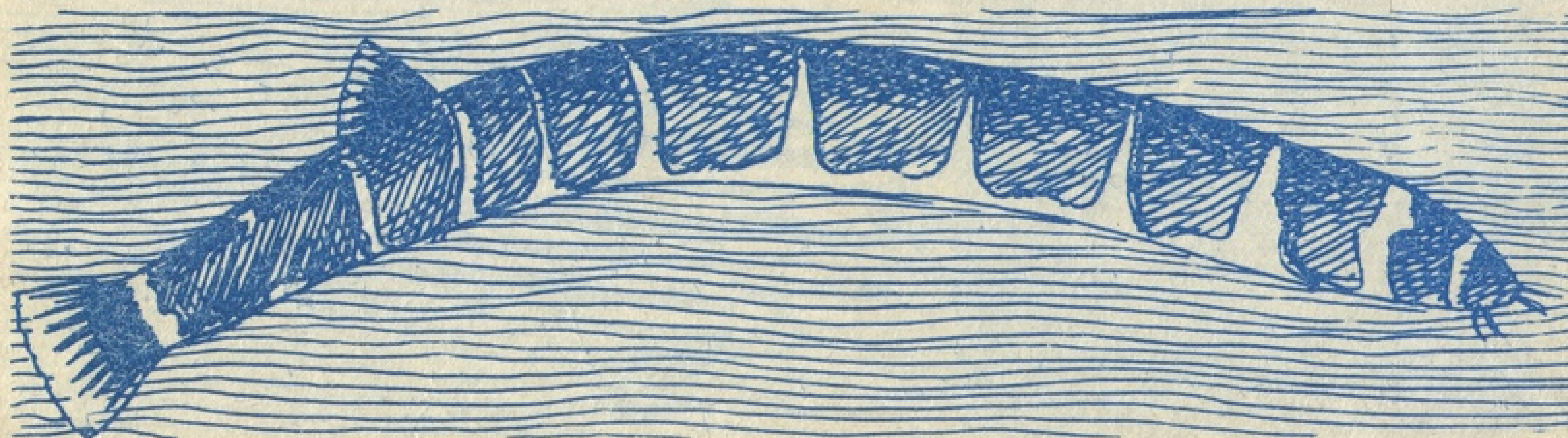
Jesienią 1962 r. dwaj Francuzi, A. Falco i C. Vesly, przebywali tydzień w domku-kabinie głębinowej, zanurzonej na głębokości 10 m. Płetwonurkowie pracowali poza kabiną do 5 godzin dziennie, sięgając głębokości 25 m. Kabina **„Diogenes"** była dziełem pioniera badań podwodnych Jacquesa Cousteau, a program naukowy nosił miano **„Precontinent-1"**. Stalowa kabina o cylindrycznym kształcie miała długość 5,10 m i średnicę 2,40 m. Zaopatrywanie „domku" w powietrze, energię elektryczną i wodę słodką odbywało się z bazy lądowej, a żywność dostarczano ze statku zakotwiczonego w pobliżu.

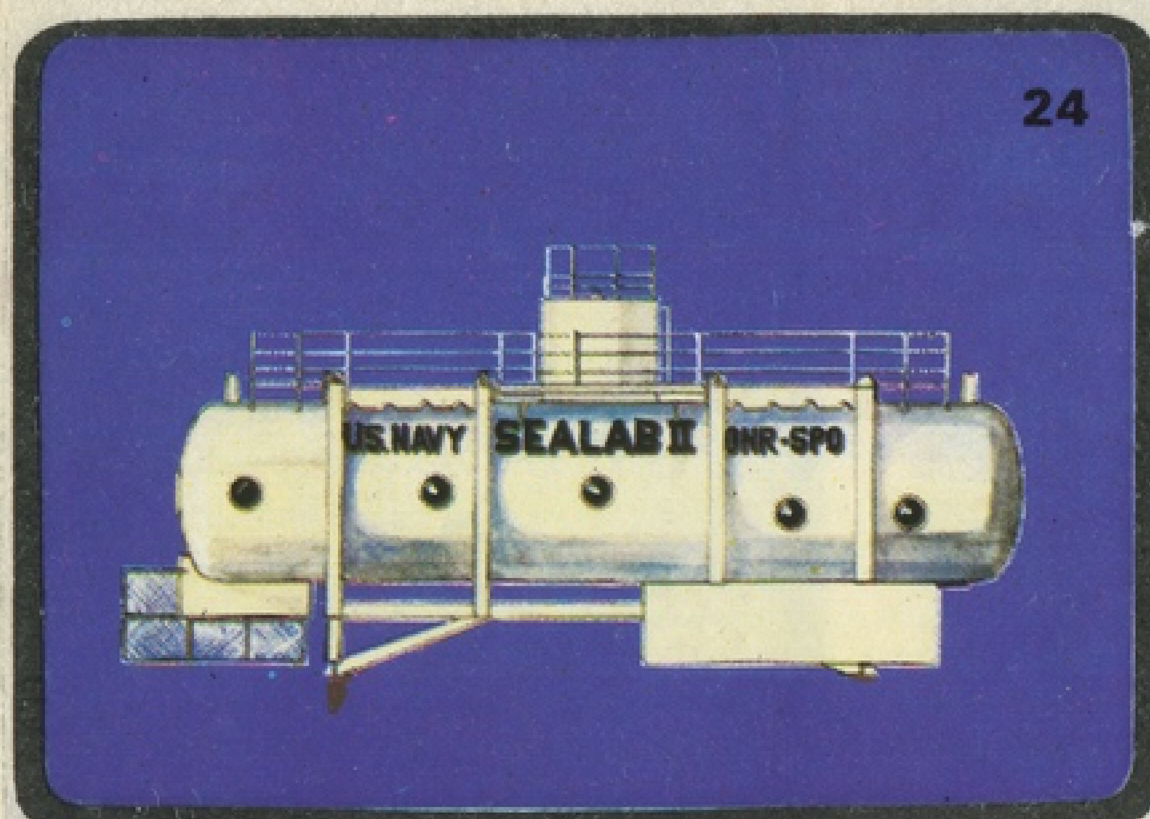
Amerykanin Edwin Link (wynalazca symulatorów lotniczych) zbudował w 1962 r. doświadczalną kabinę głębinową. W rurowatym zbiorniku, o długości 3 m i średnicy 0,90 m Robert Stenuit, 29-letni Belg, przebywał 26 godzin w zanurzeniu na głębokości 60 m. Kabinę wypróbowano jako dzwon podwodny, komorę dekompresyjną i stanowisko obserwacyjne. Stenuit był pierwszym akwanautą, który łącznie z okresem dekompresji przebywał w kabinie pod wodą 92 godziny i 30 min. Próby z kabiną Linka zapoczątkowały obszerny amerykański program badawczy **„Man in Sea"**.


22

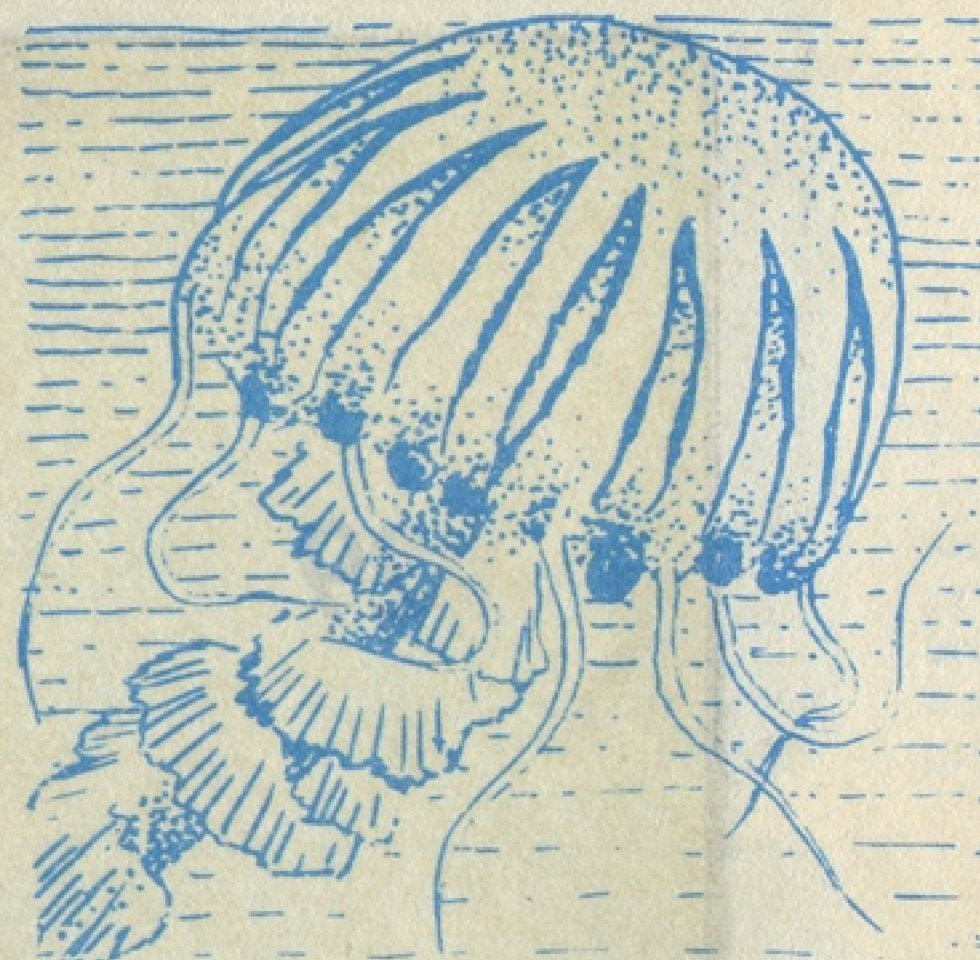
Domek podwodny Johna Lindberga z 1964 r. umożliwiał dokonywanie prac pod wodą – bez konieczności stosowania ciężkiego sprzętu do nurkowania.

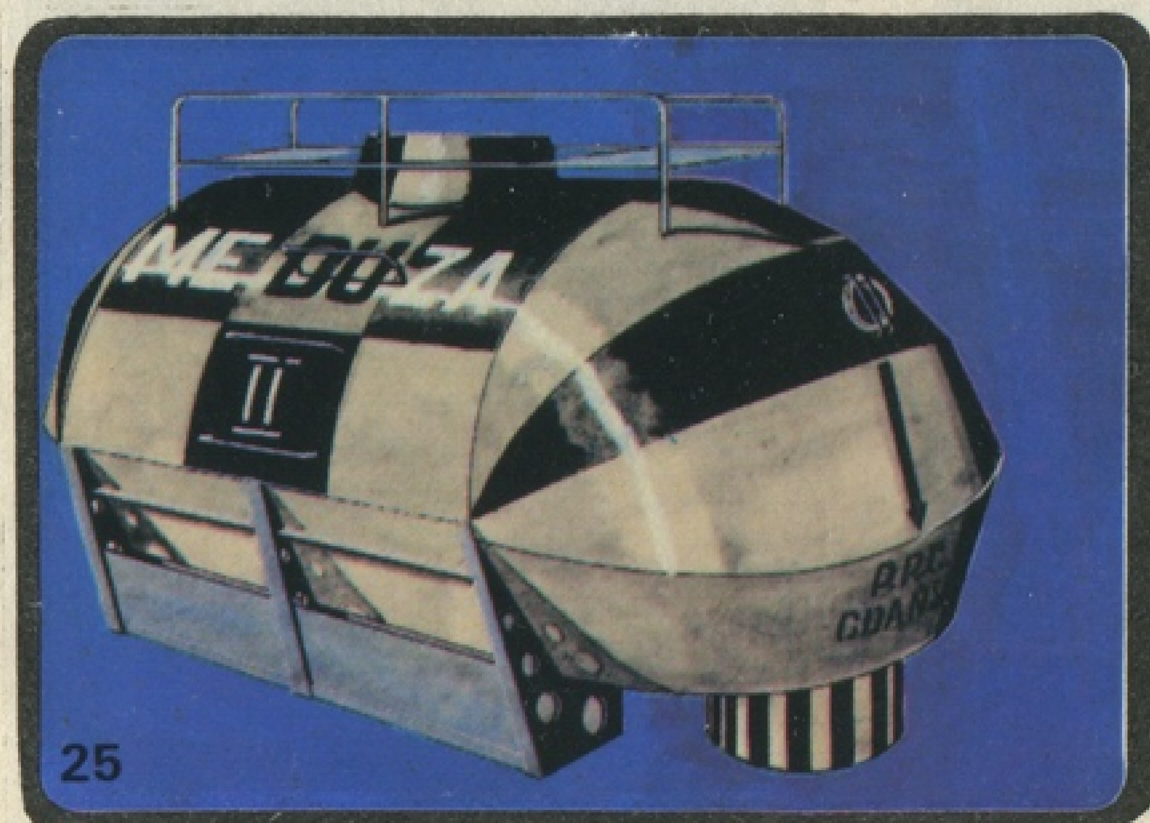

23



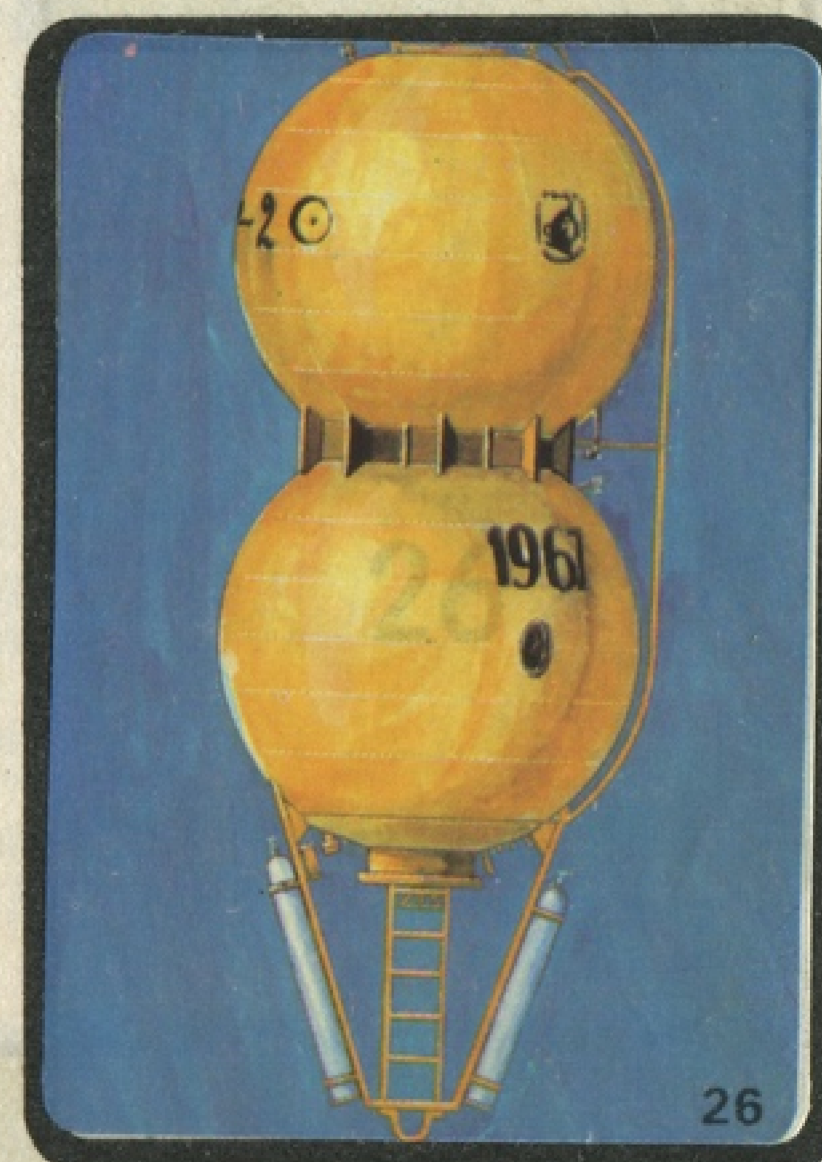


Przedstawicielem dużych domków podwodnych, pełniących funkcję pracowni naukowych był **„Sealab-II"** skonstruowany w USA. Cylindryczny domek o długości 17,3 m i średnicy 3,6 m zanurzony był na głębokości 60 m. Ciężar domku 200 t. Załogę stanowiło 28 ludzi, przy czym 10 osób zmieniało się co 10 dni. W doświadczeniu przeprowadzonym w 1965 r. uczestniczył astronauta Scott Carpenter, który nieprzerwanie przebywał pod wodą 29 dni i 14 godzin.



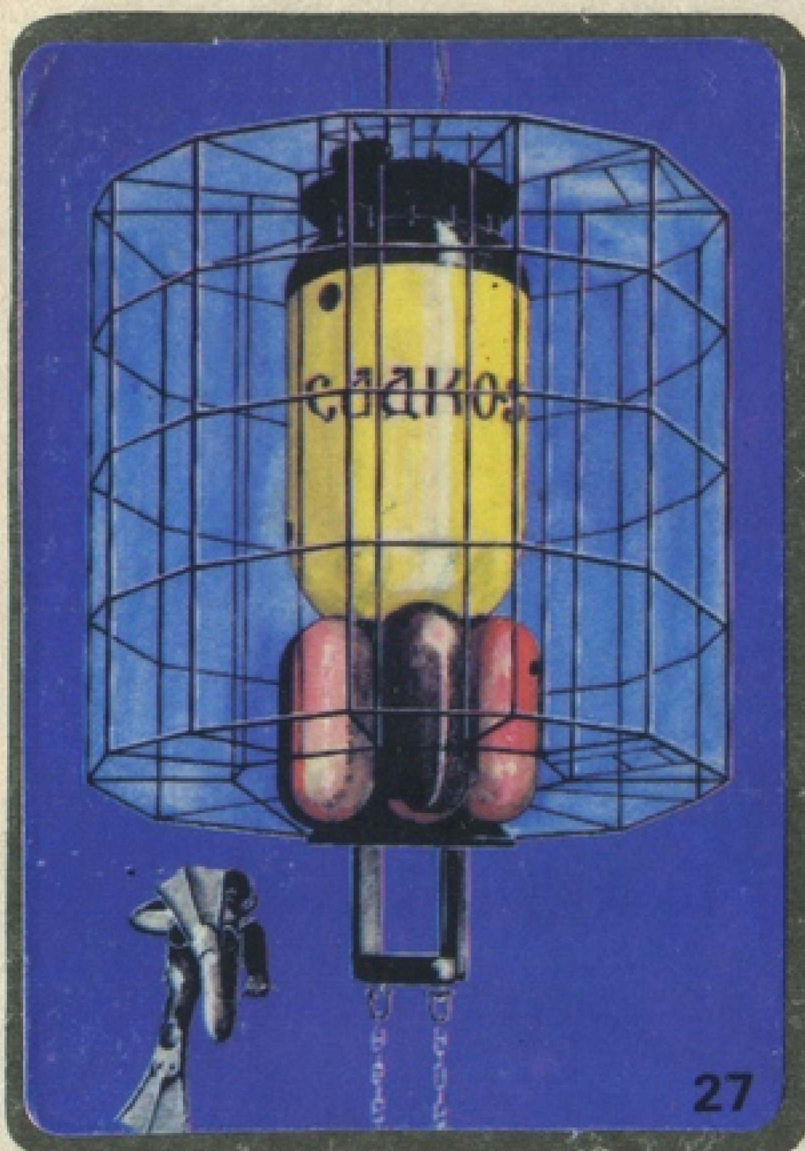


„Meduza II". Pierwsza polska podwodna kabina badawcza. Wersja pierwsza, wypróbowana została w lipcu 1967 r., w głębinach jeziora Kłodno. Kabiny eksploatowane były w latach 1967–1968. Zbudowane zostały przez zespół kierowany przez Antoniego Dębskiego z Gdańska. Budowę zrealizowała stocznia im. Komuny Paryskiej w Gdyni przy współpracy Polskiego Ratownictwa Okrętowego i Przedsiębiorstwa Robót Czerpalnych i Podwodnych w Gdańsku. Długość kabiny 3,6 m, szerokość 2,20 m, wysokość wewnętrzna 1,80 m. Ciężar własny 2,95 t, z balastem około 8 t. Głębokość zanurzenia 150 m. Załoga 3 ludzi. Kabina umożliwiała pracę nurkom na dużych głębokościach. Ulepszona wersja **„Meduzy II"** ma długość 4,4 m, szerokość 3,6 m i wysokość 2,5 m. Waga około 9 t.



W 1967 r. w ZSRR powstał oryginalny projekt pracowni podwodnej **„Sadko-2".** Składała się ona z dwóch kulistych kabin ustawionych piętrowo. Kabina górna była pracownią i miejscem wypoczynku dla 2 płetwonurków, w dolnej zgromadzono wyposażenie. Domek zanurzony na głębokości 25 m umożliwiał w ciągu 6 dni pracę płetwonurkom, którzy osiągali w swobodnym nurkowaniu głębokość do 50 m.

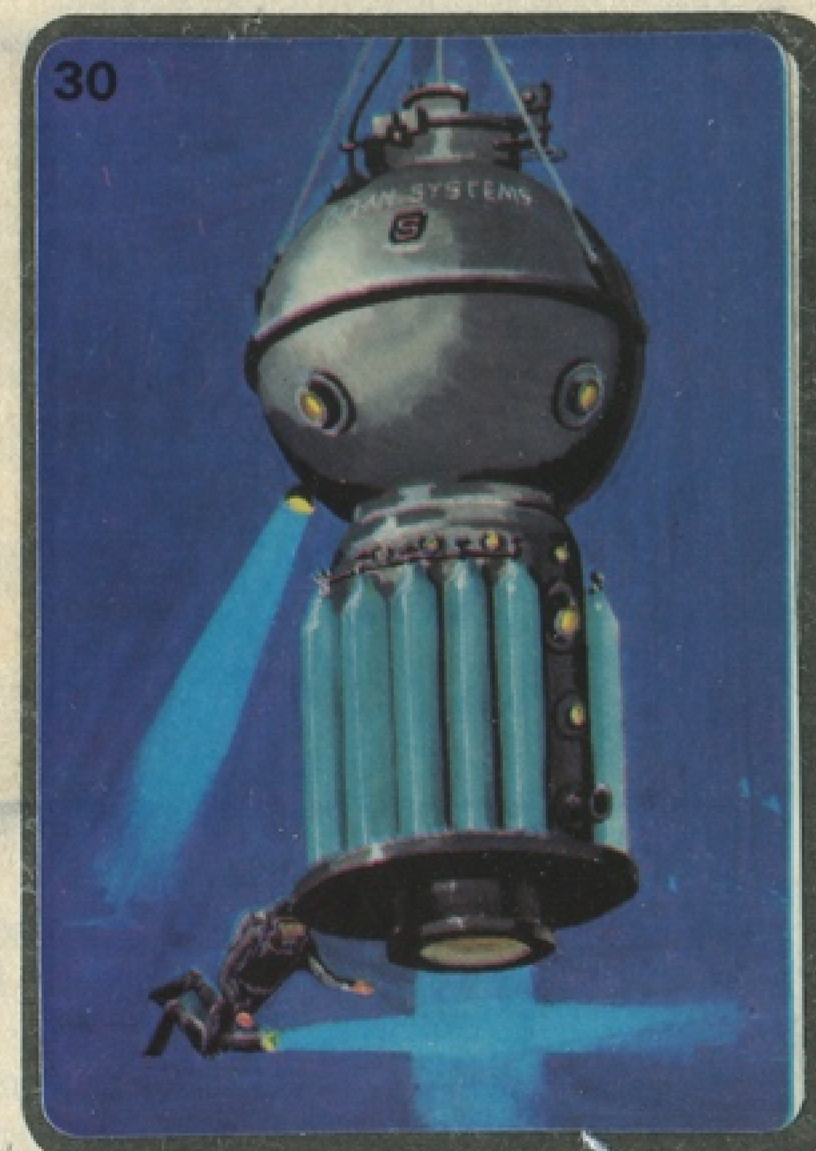
PODWODNE DOMY



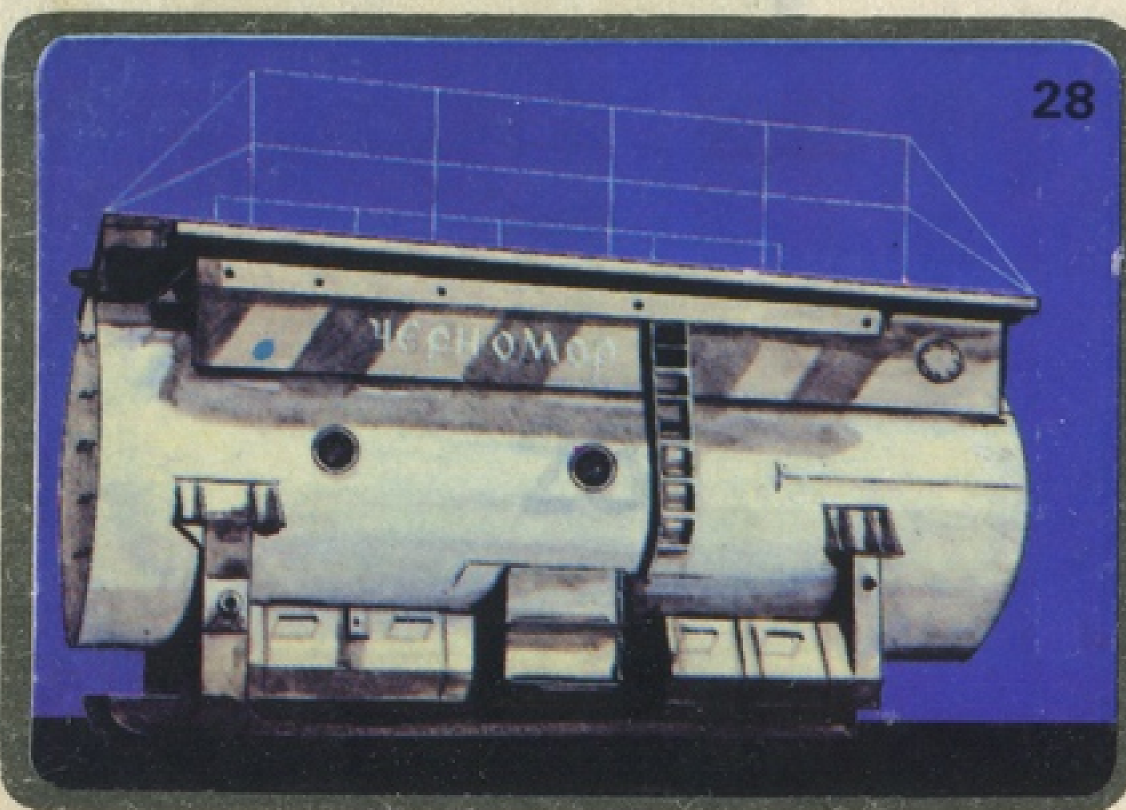
W 1969 r. pojawiła się nowa radziecka kabina podwodna **„Sadko-3”**. Przy jej pomocy dokonywano m.in. dwutygodniowych zanurzeń na głębokość ponad 20 m. Trzyosobowa kabina składała się z trzech połączonych, kulistych pomieszczeń. Dolna kabina spełniała funkcję komory dekompresyjnej.



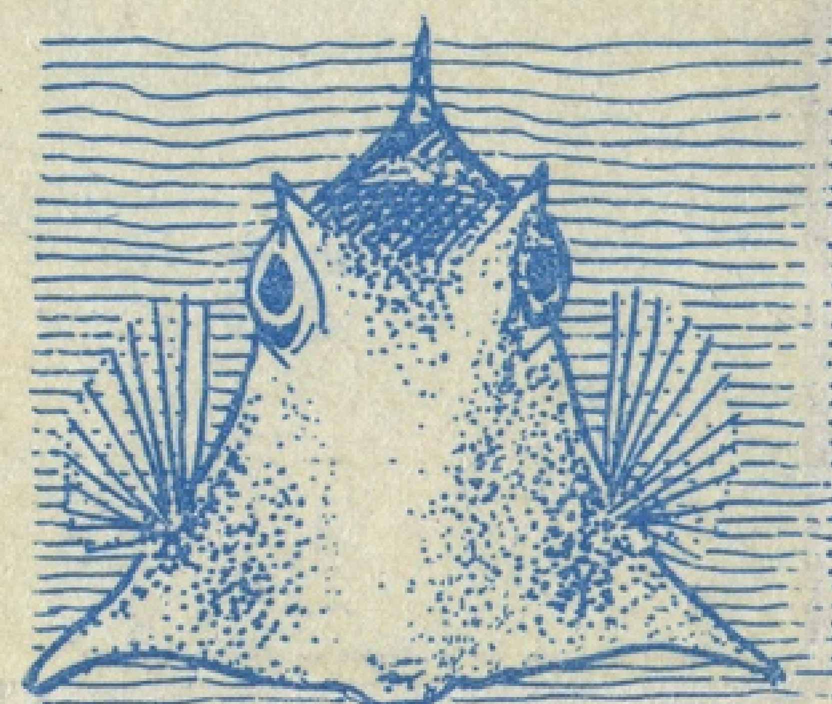
W 1968 r. w NRD zbudowano podwodną kabinę dla szkolenia płetwonurków. Kabina o nazwie **„Malter-1”** umieszczona była na głębokości 10 m. Dwaj płetwonurkowie podczas pierwszej próby przebywali w kabinie 48 godzin. Zasilanie domku w powietrze, energię elektryczną i wodę pitną odbywało się przewodami z bazy lądowej.

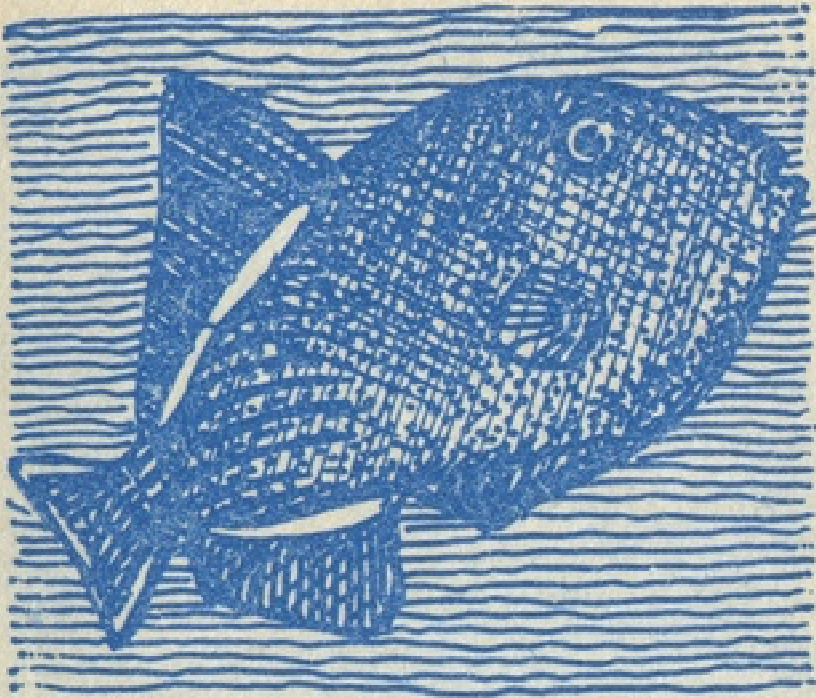


W 1965 r. Amerykanin John Lindbergh, (syn lotnika sławnego z przelotu nad Atlantykiem Północnym w 1927 r.) zanurzył się wraz z Robertem Stenuit na głębokość ponad 180 m. Akwanauci przebywali w kabinie-dzwonie podwodnym **„Ocean Systems”**, będącej rozwinięciem konstrukcji Edwina Linka, wykonując prace poszukiwawcze na zewnątrz kabiny.



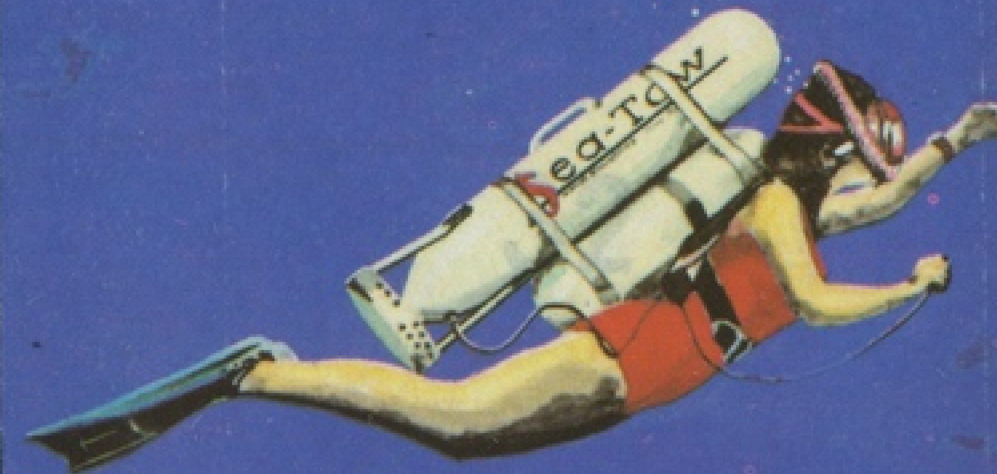
Duże laboratorium podwodne zbudowano w ZSRR w 1967 r. Domek w postaci stalowego cylindra miał długość 8 m, wysokość 4,5 m i szerokość 3 m. Umożliwiał pracę 4 akwanautom. Ulepszona wersja laboratorium o nazwie **„Czernomor-2”** przystosowana jest do eksploatacji na głębokościach 35-70 m. Przy jej użyciu prowadzono prace związane z biologią, medycyną, geologią i fizyką głębin morskich.



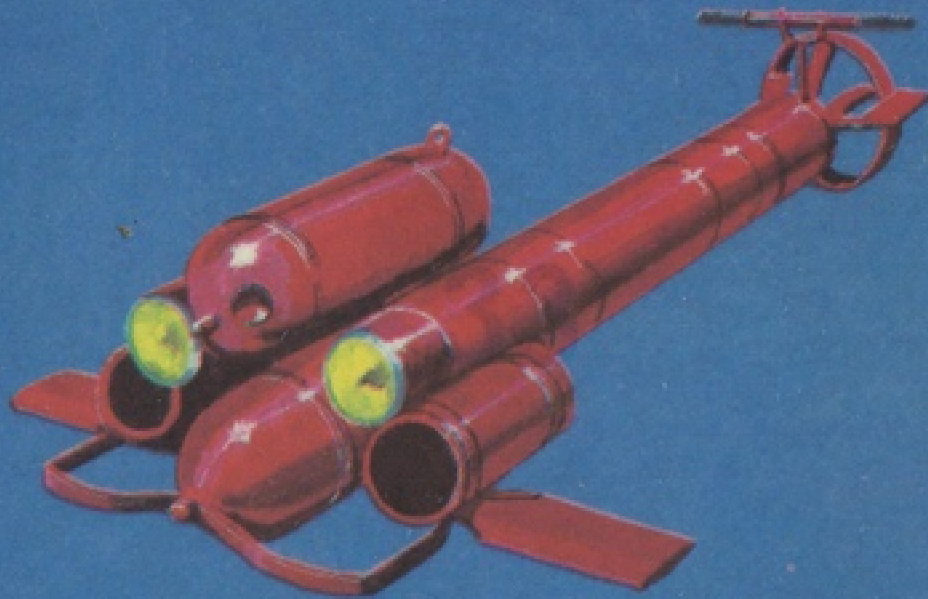


Oryginalna radziecka konstrukcja podwodnego domku–namiotu o ciężarze własnym zaledwie 90 kg. Domek o nazwie **„Sprut"** („ośmiornica"), zakotwiczony na głębokości 12 m w Morzu Czarnym, pełnił w 1969 r. funkcję laboratorium podwodnego płetwonurków. Średnica domku 2,4 m, wysokość 2 m. Zasilanie w mieszankę oddechową z lądu lub statku-bazy.

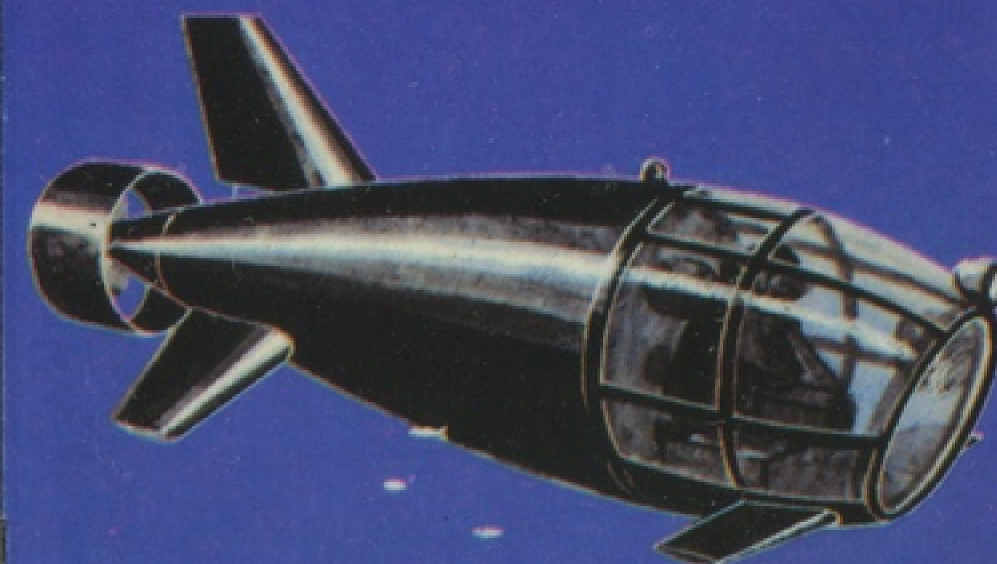




Dla zwiększenia prędkości ruchu i zdolności manewrowania pod wodą proponowano wyposażyć płetwonurka w zespół napędowy. Zbiornik sprężonego powietrza uruchamiał silnik ze śrubą. Zespół napędowy o nazwie **„Sea-Tow"** służył m.in. przy podwodnych pracach poszukiwawczych.

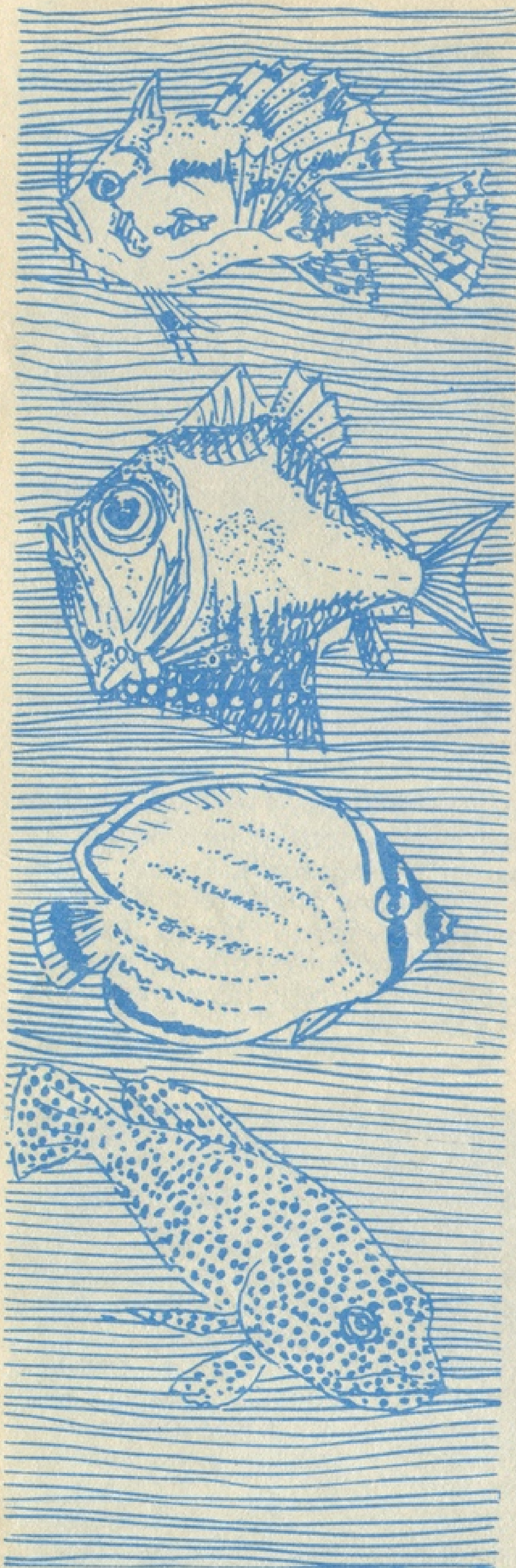


Francuz inż. D. Rebikoff jest twórcą swego rodzaju skutera podwodnego nazwanego „pegazem" **(„Pegasus").** Pojazd z silnikiem na sprężone powietrze miał zbiorniki balastowe. Przy użyciu pojazdu **„Pegasus T-14"** dokonano śmiałej operacji odszukania kabla elektrycznego zatopionego w kanale La Manche.



„Makrel". Radziecki akwamobil, przeznaczony do kontrolowania sieci rybackich i innych prac przy trałowaniu. Dzieło jednego z Instytutów Projektowych w Leningradzie. Płetwonurek siedzi w oszklonej przedniej części jednostki, otwartej z przodu dla przepływu wody. Napęd stanowi silnik elektryczny zasilany z akumulatorów. Ciężar jednostki 850 kg. Maksymalne zanurzenie około 40 m., czas pracy z podwójnymi zbiornikami tlenu około 2 godzin.

„MOKRE" POJAZDY PODWODNE

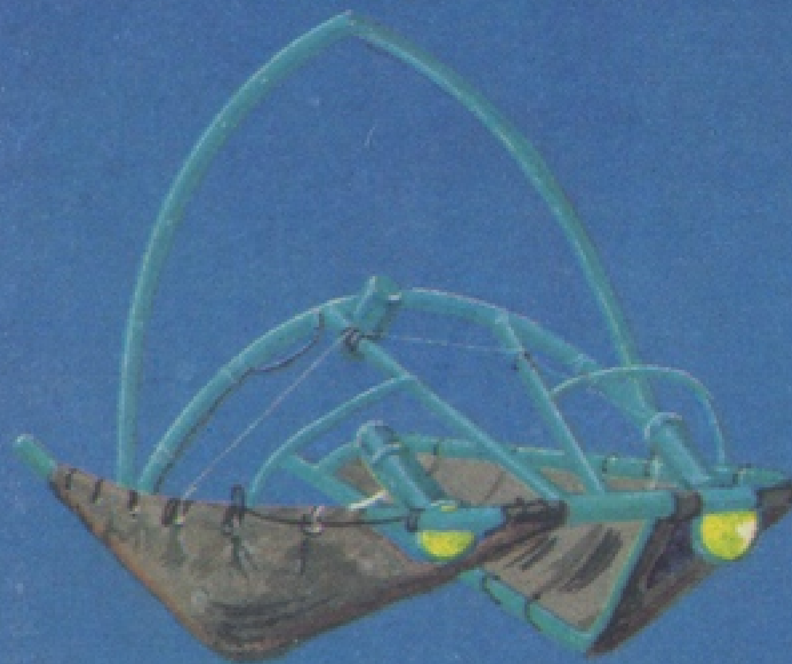




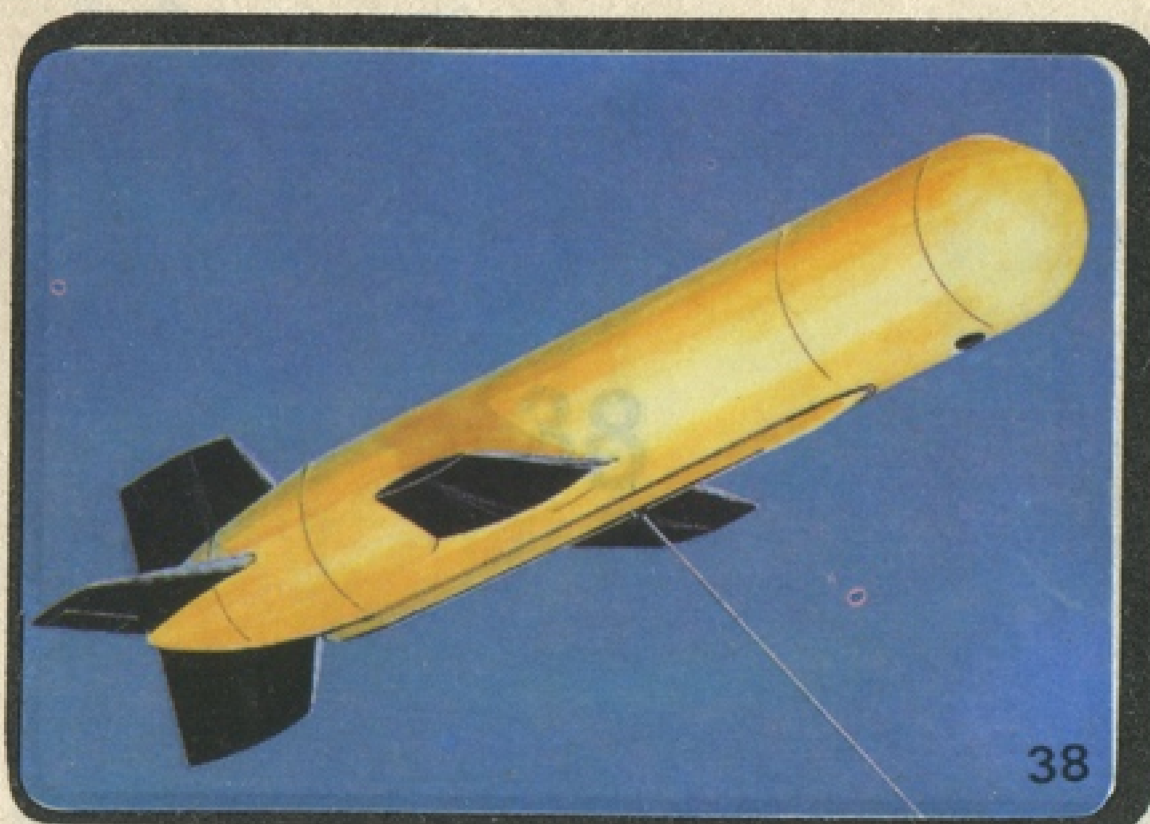
W 1978 r. studenci Moskiewskiego Instytutu Lotniczego **MAI** pokazali na tradycyjnej Wystawie Osiągnięć Gospodarki Narodowej w Moskwie doświadczalną jednostkę podwodną **„Szelf-001".** Dwumiejscowy pojazd o samolotowych kształtach, przewidziany jako środek transportu dla płetwonurków i prowadzenia badań podmorskich. Zasięg operacyjny do 20 km, a głębokość zanurzenia do 50 m. Łączna moc silników elektrycznych 2 kW.



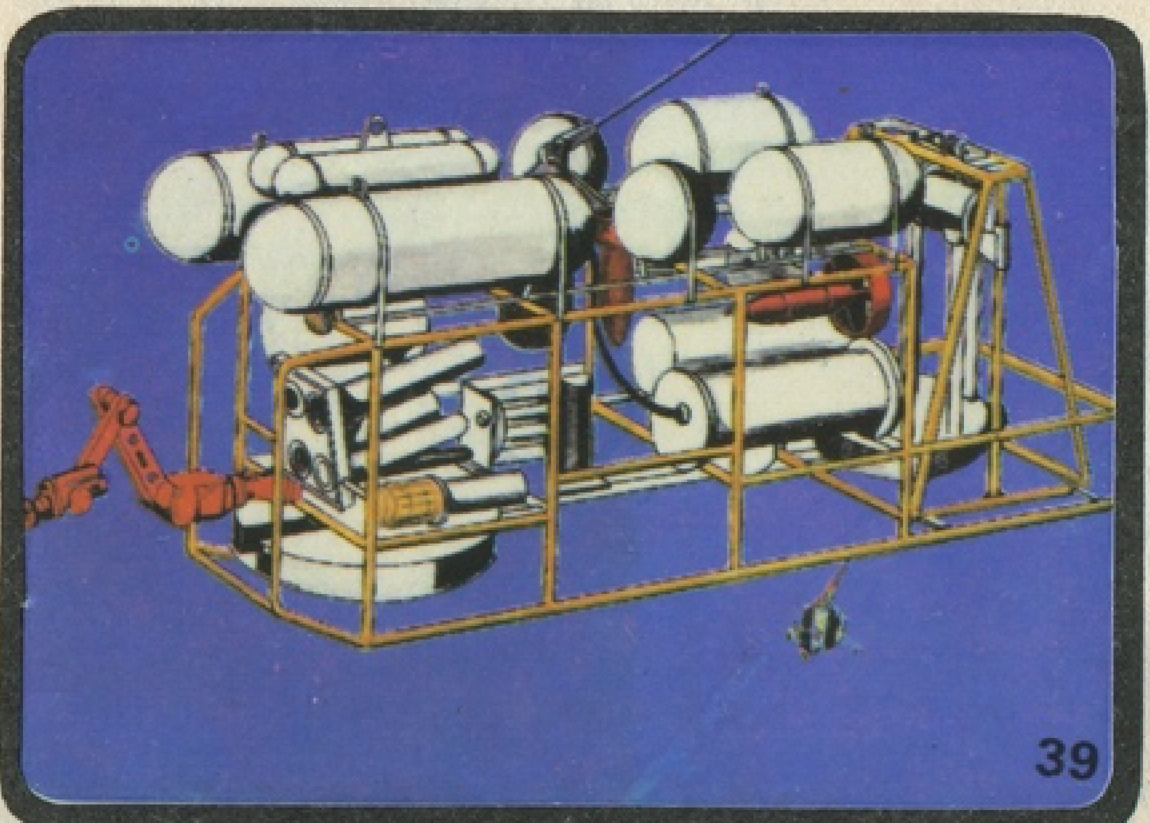
MAI-3, takie oznaczenie nosi podwodny pojazd mokry, zbudowany w 1972 r. przez studentów Moskiewskiego Instytutu Lotniczego. Pojazd wprowadzają w ruch dwie śruby napędzane silnikami elektrycznymi, umieszczonymi po obu burtach. Kabina mieści dwóch płetwonurków obok siebie. Pojazd przeszedł pomyślne próby w Morzu Czarnym i Pacyfiku.



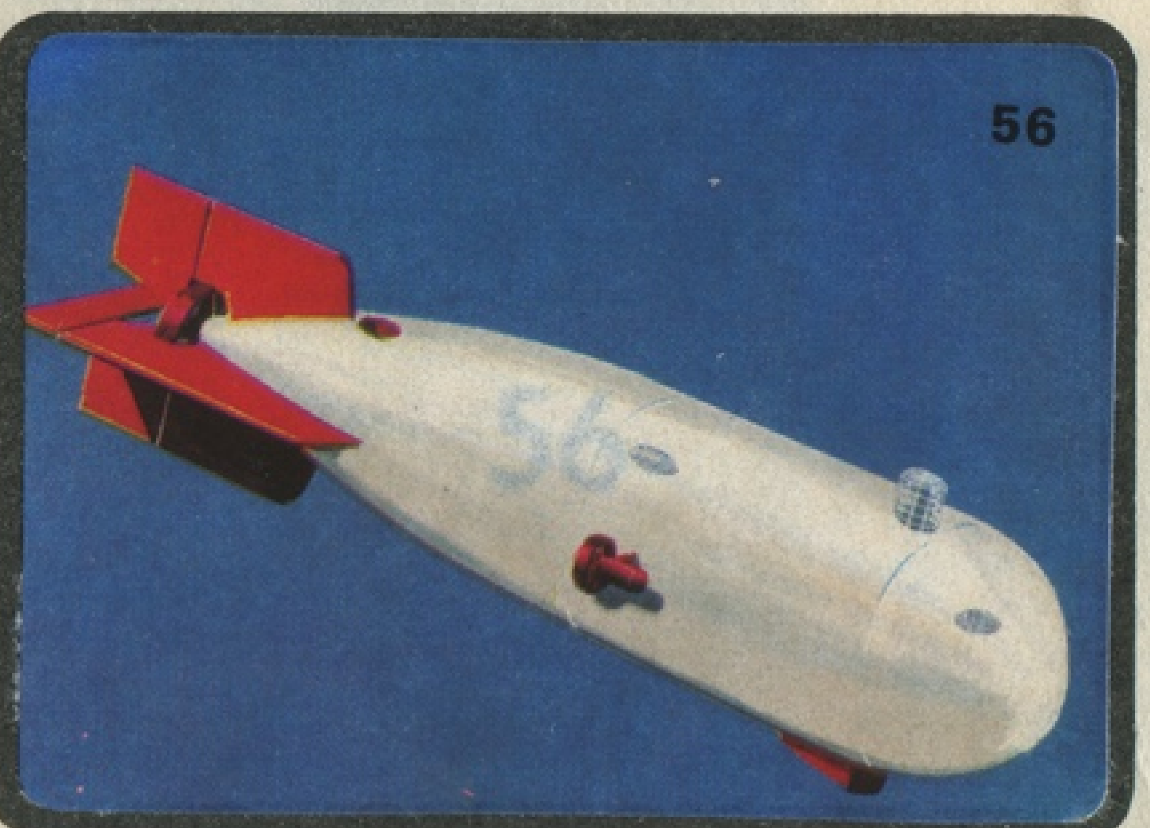
Najprostszy bezzałogowy, holowany za statkiem pojazd podwodny dla fotografowania dna morskiego. Konstrukcja, nazwana **„Trojką",** zbudowana według projektu znanego badacza głębin Francuza J. Cousteau. Głębokość robocza 2000 m, ciężar 750 kg., prędkość holowania 2 węzły.



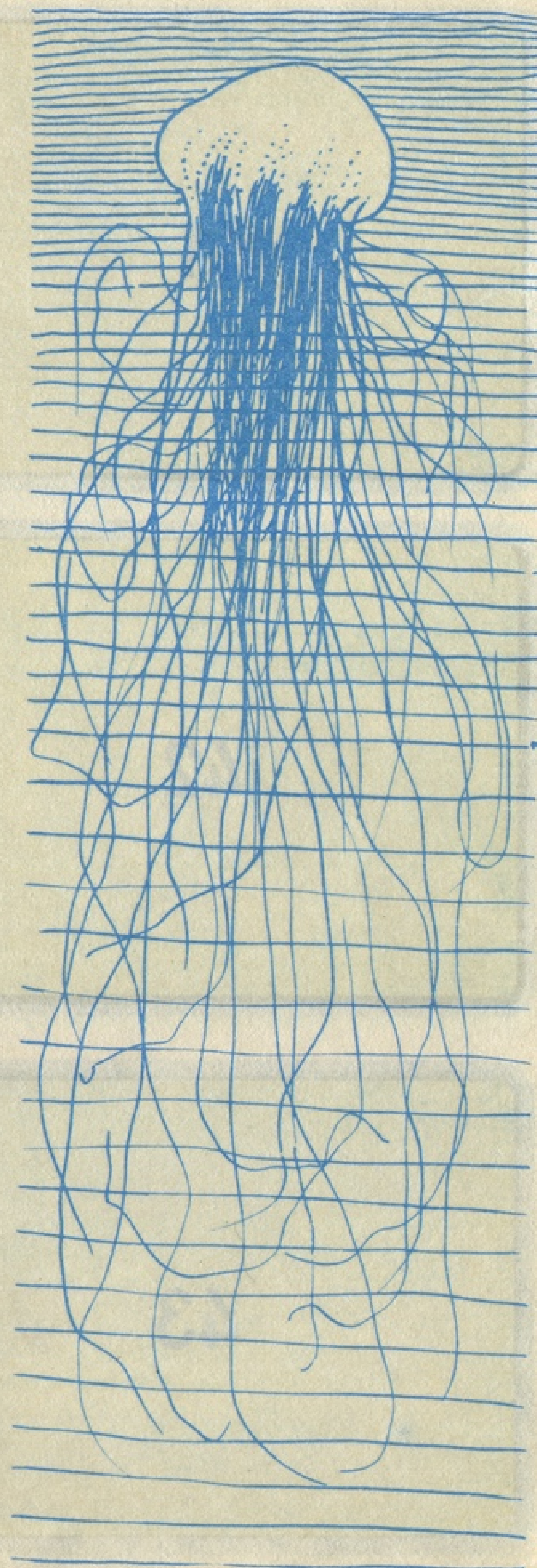
Badawcza holowana torpeda o symbolu **SF-0,** projekt zakładów Dorniera w RFN. Sterowanie odległościowe-przewodowe. Długość 2,6 m, średnica 0,45.



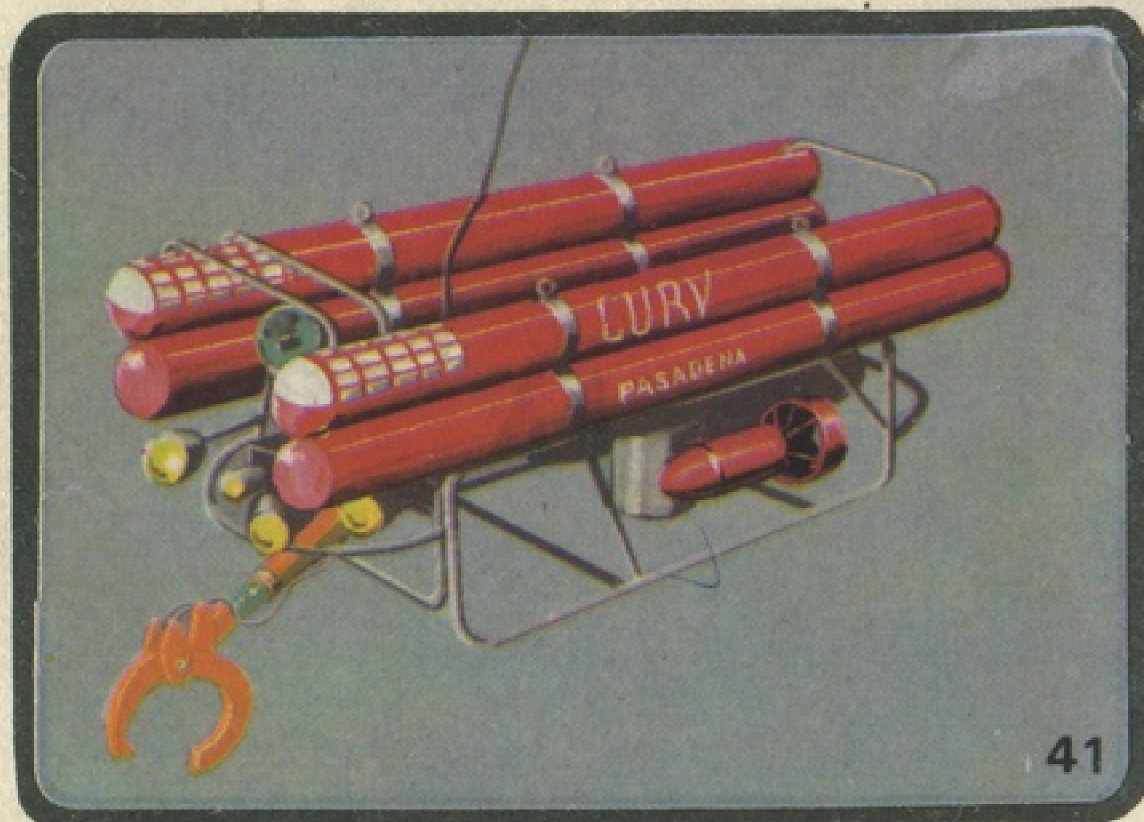
Do trudnych prac podwodnych stosowane są roboty sterowane odległościowo (przewodowo). Robot **SF-1** zbudowano w 1970 r. w RFN. Zdolny do pracy na głębokości 1000 m, do pobierania próbek dennych, wydobywania wraków okrętów, badań głębinowych i pełnienia funkcji stacji hydroakustycznej. Ciężar na lądzie 1,9 t, długość 3,8 m, szerokość 1,6 m, wysokość 2,1 m. Robot wyposażony jest w napęd elektryczny, umożliwiający ruch pod wodą z prędkością około 3 węzłów.



Projekt bezzałogowego pojazdu podwodnego **SF-3** z 1970 r. Konstrukcja RFN. Przeznaczenie – pomiary hydrogeologiczne. Głębokość robocza ponad 1 000 m, zasięg 65 km, prędkość około 6 węzłów. Ciężar na lądzie 2,3 t., długość 5 m, średnica 1 m. 1 silnik służy do napędu, a 3 małe silniki do manewrowania.



STATKI BADAWCZE



Robot podwodny **CURV-1,** sterowany odległościowo, którym posłużono się w 1966 r. do wydobycia amerykańskiej bomby wodorowej, zatopionej u wybrzeży Hiszpanii. Bombę podjęto z głębokości 840 m. Ciężar robota na lądzie 1 t, długość 4,5 m, szerokość 1,8 m, wysokość 1,8 m. Łączna moc 3 silników 7,3 kW. Wyposażenie: reflektory, kamery telewizyjne i fotograficzne, manipulator i aparatura hydroakustyczna.

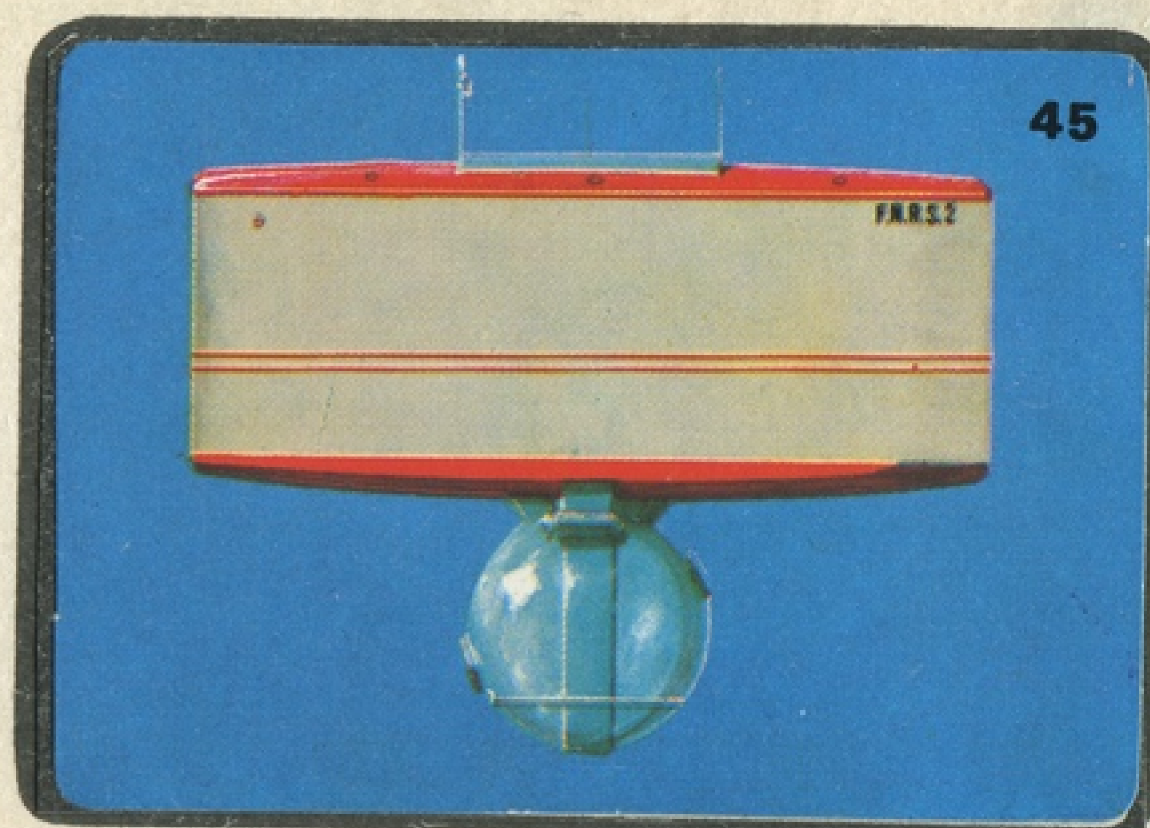


Badania oceanograficzne zostały zapoczątkowane podczas wyprawy naukowej na angielskiej fregacie **„Challenger"** w latach 1872–1876.



Do najnowocześniejszych jednostek badawczych na świecie należy polski statek **„Profesor Siedlecki"**. Zbudowany został w 1970 r., a pierwszy rejs odbył w dwa lata później. Zaprojektowany i zbudowany przez polskich specjalistów powstał w porozumieniu i przy współpracy Międzynarodowej Organizacji do Spraw Wyżywienia i Rolnictwa (FAO). Statek służy m.in. do poszukiwania ławic ryb i innych zasobów głębin morskich. Dysponuje nowoczesnym wyposażeniem nawigacyjnym, komputerowym i silnikowym.



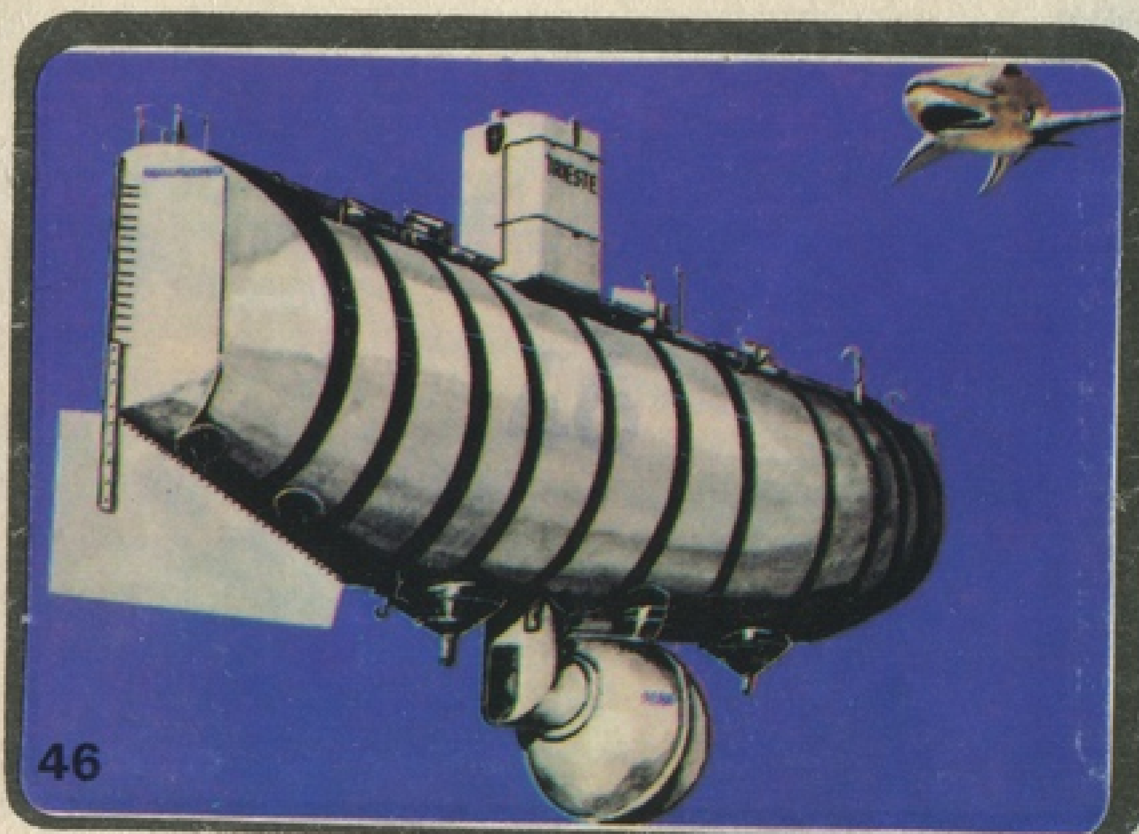


W 1930 r. dwaj Amerykanie William Beebe i Otis Barton zanurzyli się w żeliwnej, kulistej batysferze na głębokość 240 m. Nikt przed nimi nie dokonał takiego wyczynu technicznego i naukowego jednocześnie. W dwa lata później ta sama załoga dotarła w swej batysferze na głębokość 923 m. Rozpoczął się okres badań głębin morskich. Batysfera miała średnicę 1450 mm, a grubość jej ścianek wynosiła 32 mm. Ciężar 2 454 kg. Batysfera utrzymywana była na stalowej linie, której masa, przy długości 400 m, wynosiła 2 t.

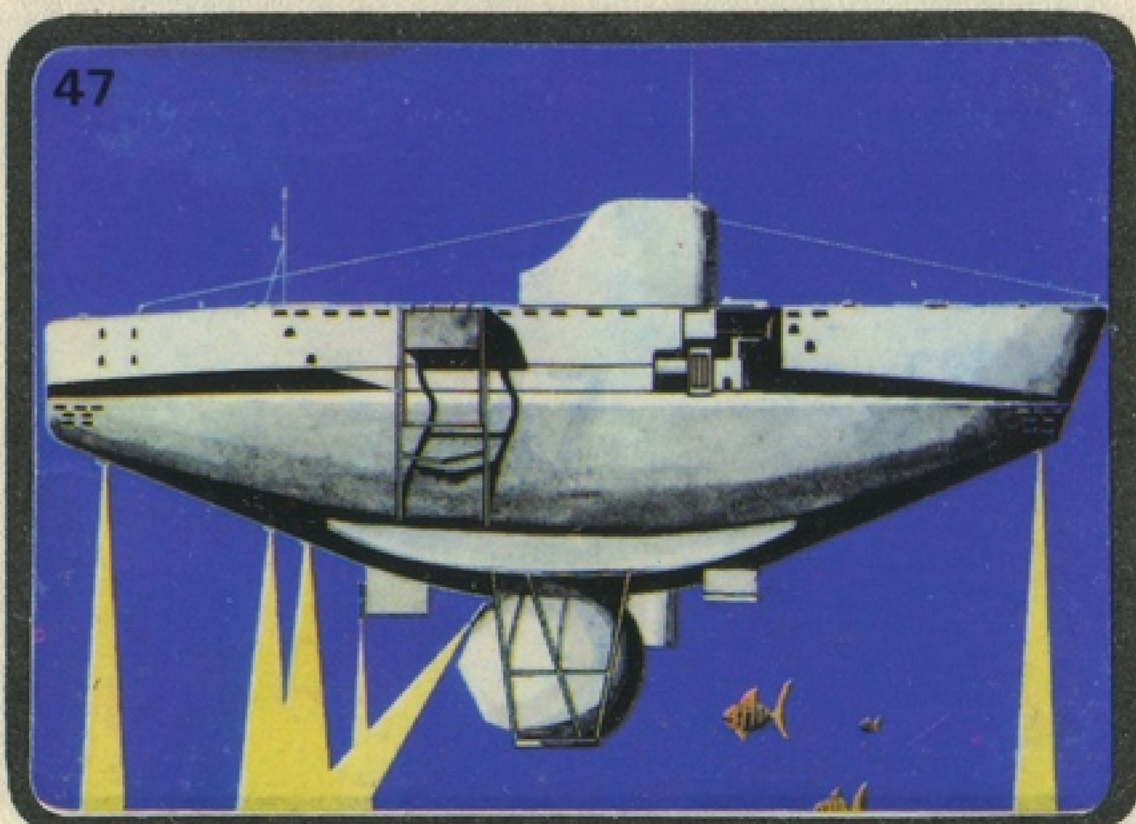
FNRS-2 zbudowany został przez Augusta i Jacquesa Piccardów (ojca i syna) jako rozwinięcie konstrukcyjne batyskafu, **„Trieste"**. Inicjały pochodzą od francuskiej nazwy Belgijski Fundusz Narodowy Badań Naukowych. Statki **„Trieste"** oraz **FNRS** dokonują zanurzeń na wielkie głębokości od 1 800 m do 7 000 m.







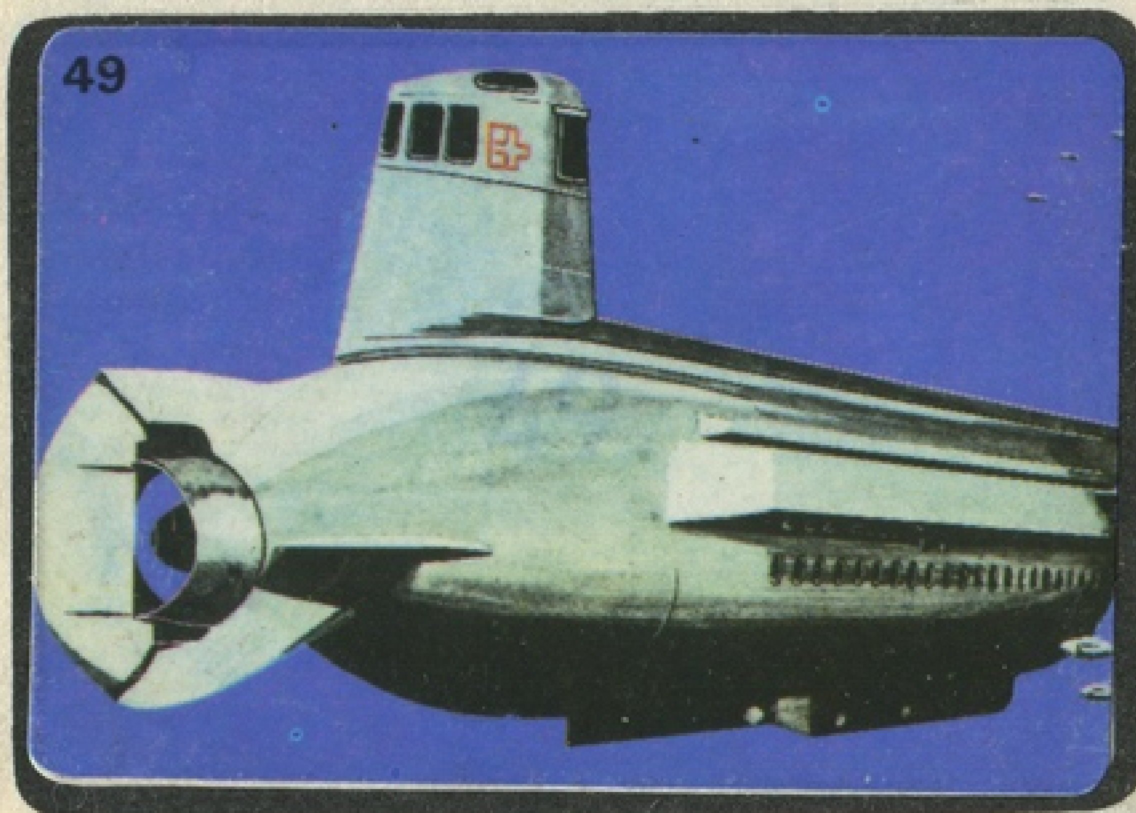
Pierwszym samodzielnym badawczym statkiem głębinowym był batyskaf szwajcarskiego fizyka, prof. Augusta Piccarda, poddany próbom w 1953 r. Statek o nazwie **„Trieste"** składał się z dużego pływaka cylindrycznego o długości 15,10 m i średnicy 3,50 m. Pływak wypełniony benzyną (jako cieczą o małym ciężarze właściwym). Do kadłuba pływaka od spodu przymocowana była kulista kabina dla załogi o średnicy wewnętrznej 2 m i ściankach grubości 90 mm. Kabina zaopatrzona była w iluminator. Załoga oddychała tlenem zmagazynowanym w butlach.



W 1953 r. zwodowano we Francji statek głębinowy **FNRS-3** oparty na idei Piccarda. Uczony był konsultantem naukowym w pierwszej fazie budowy.



W 1964 r. zbudowano statek **„Trieste-2"** – po sukcesach z poprzednikiem tego batyskafu, który w 1960 r. osiągnął rekordową głębokość zanurzenia – 10 916 m. **„Trieste-2"** ma długość 20,4 m, szerokość 4,57 m. Ciężar statku pustego 53 t.

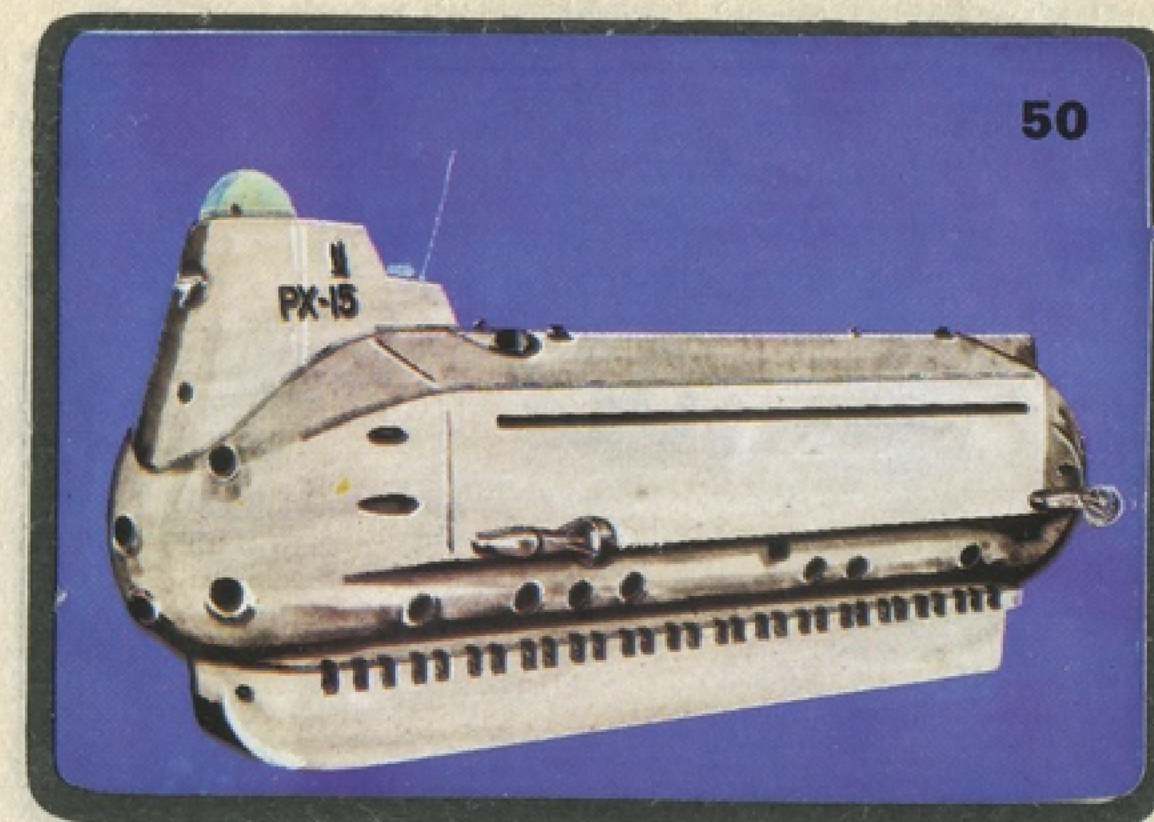


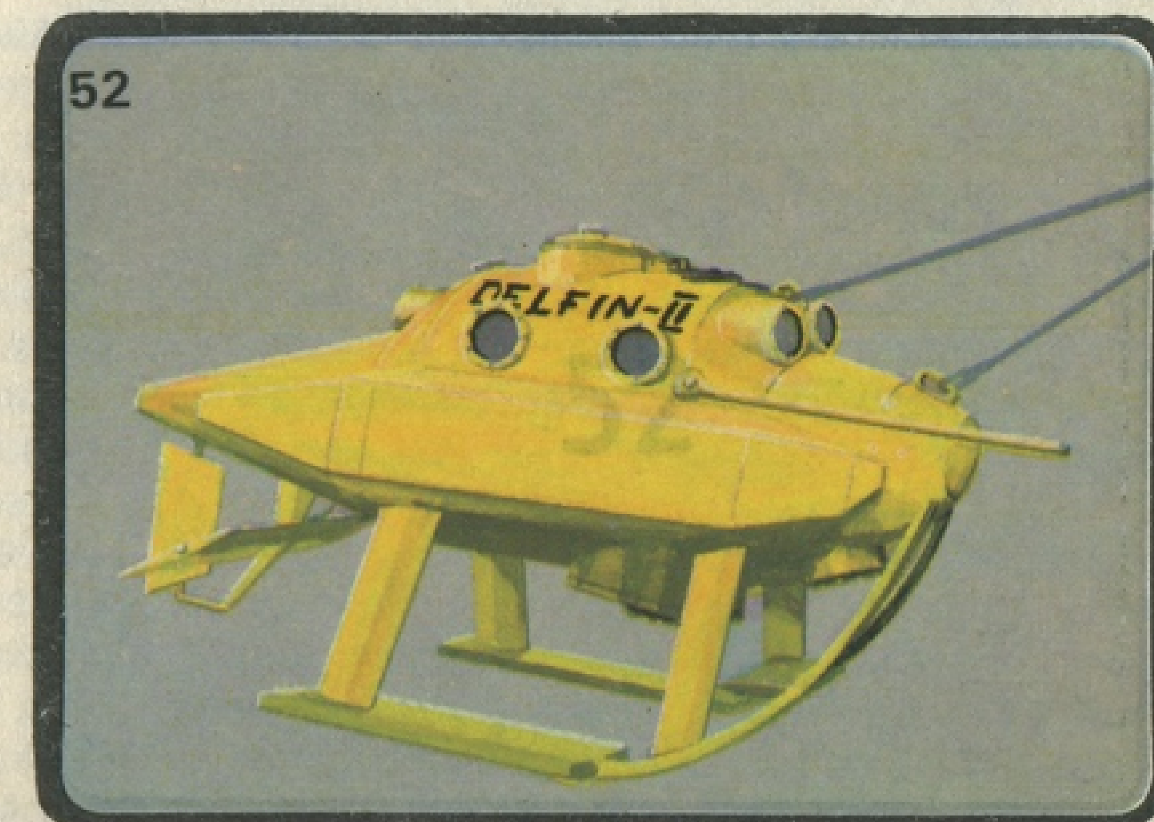
W 1964 r. powstał projekt nowego statku podwodnego, tak zwanego mezoskafu, to jest jednostki zdolnej do poruszania się na średnich głębokościach. Projekt swego ojca zrealizował Jacques Piccard. Przeznaczeniem mezoskafu była turystyka podwodna. Kabina mieściła oprócz 4 osób załogi, 44 pasażerów. Turystów zapoznawano z głębinami Jeziora Genewskiego. Dla uczczenia pioniera badań podwodnych statek nazwano **„Auguste Piccard".** Długość całkowita statku 28,52 m, szerokość 6 m, maksymalna głębokość zanurzenia 700 m.



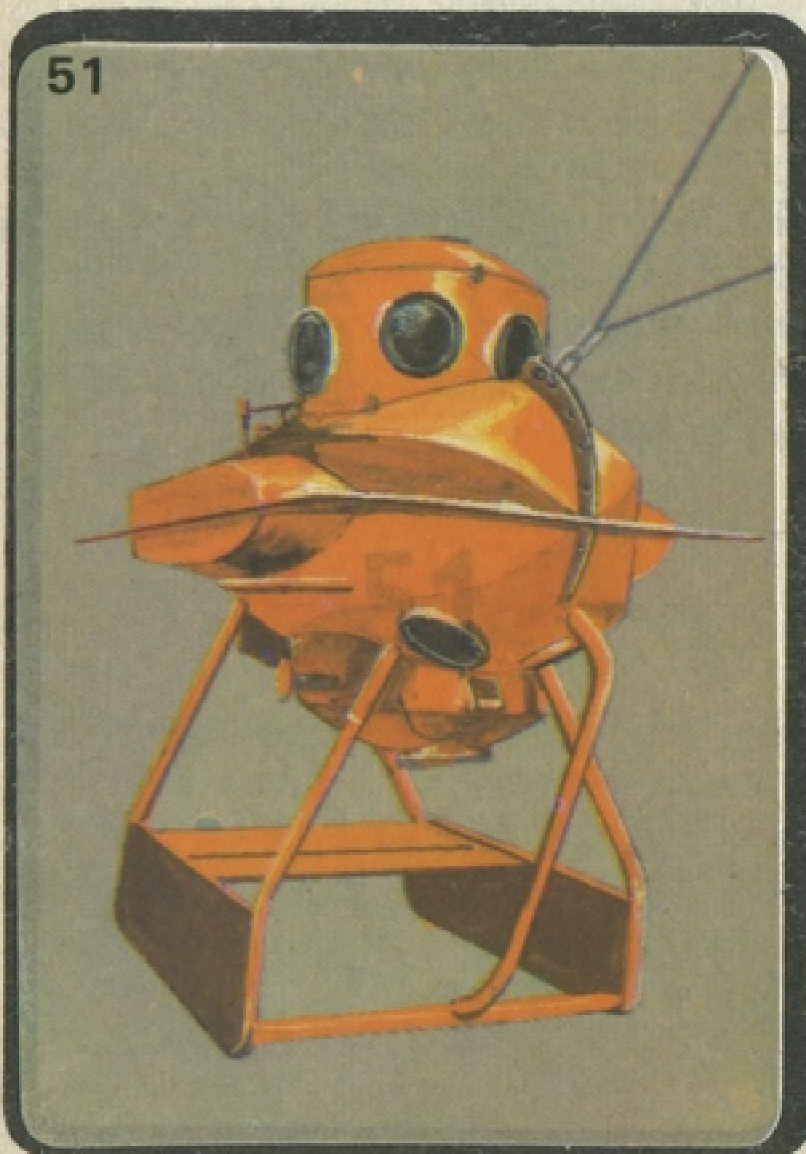


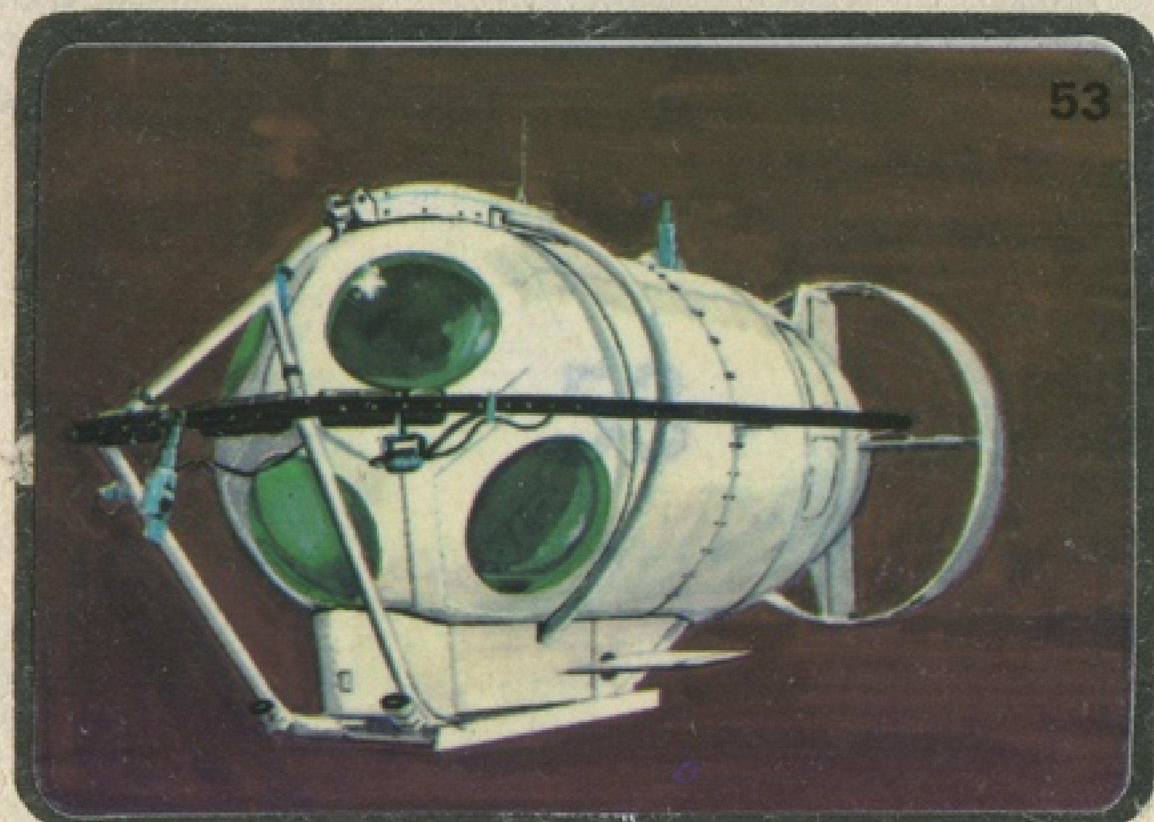
W 1967 r. w Szwajcarii zostaje zbudowany nowy mezoskaf według projektu J. Piccarda. Nosi on początkowo oznaczenie **PX-15,** zakupiony przez USA, otrzymuje imię **„Ben Franklin".** W 1969 r. mezoskaf rozsławił się podwodną wyprawą w prądzie Golfsztromu na odległość 2860 km. Statek może zabierać na pokład od 6 do 12 osób. Długość 14, 65 m, szerokość 5,65 m.



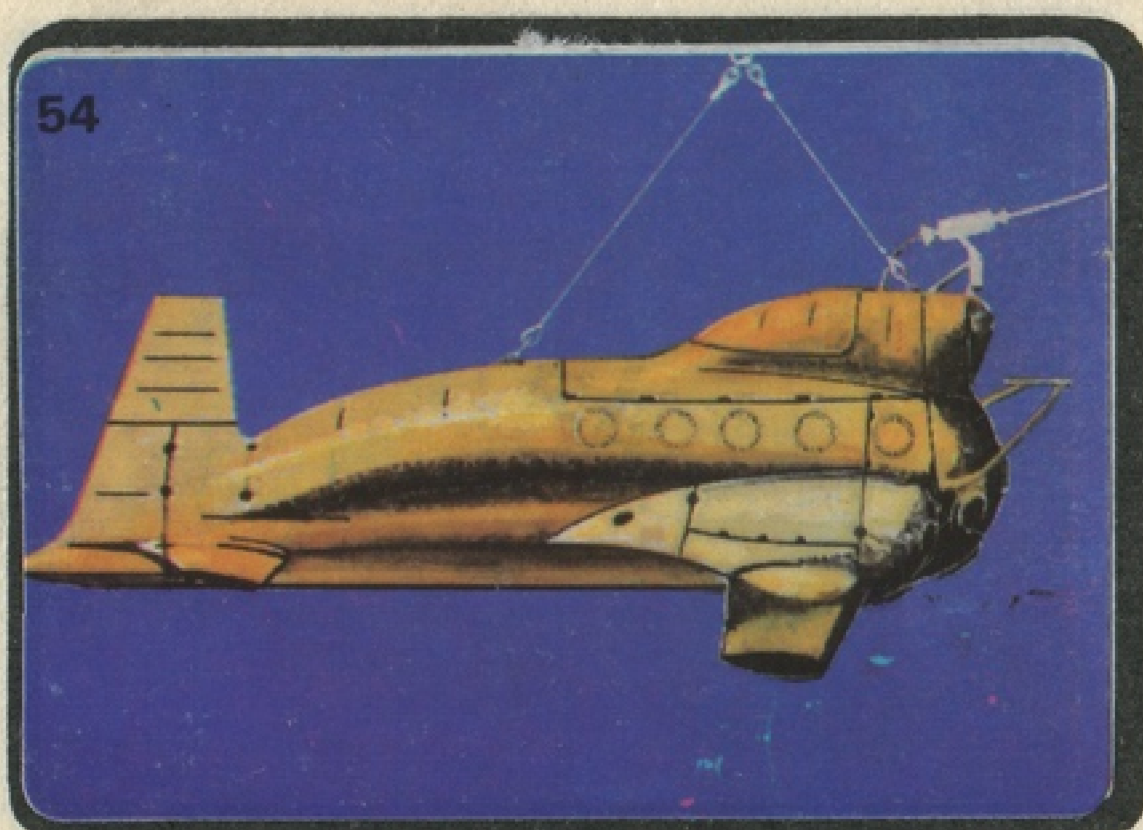


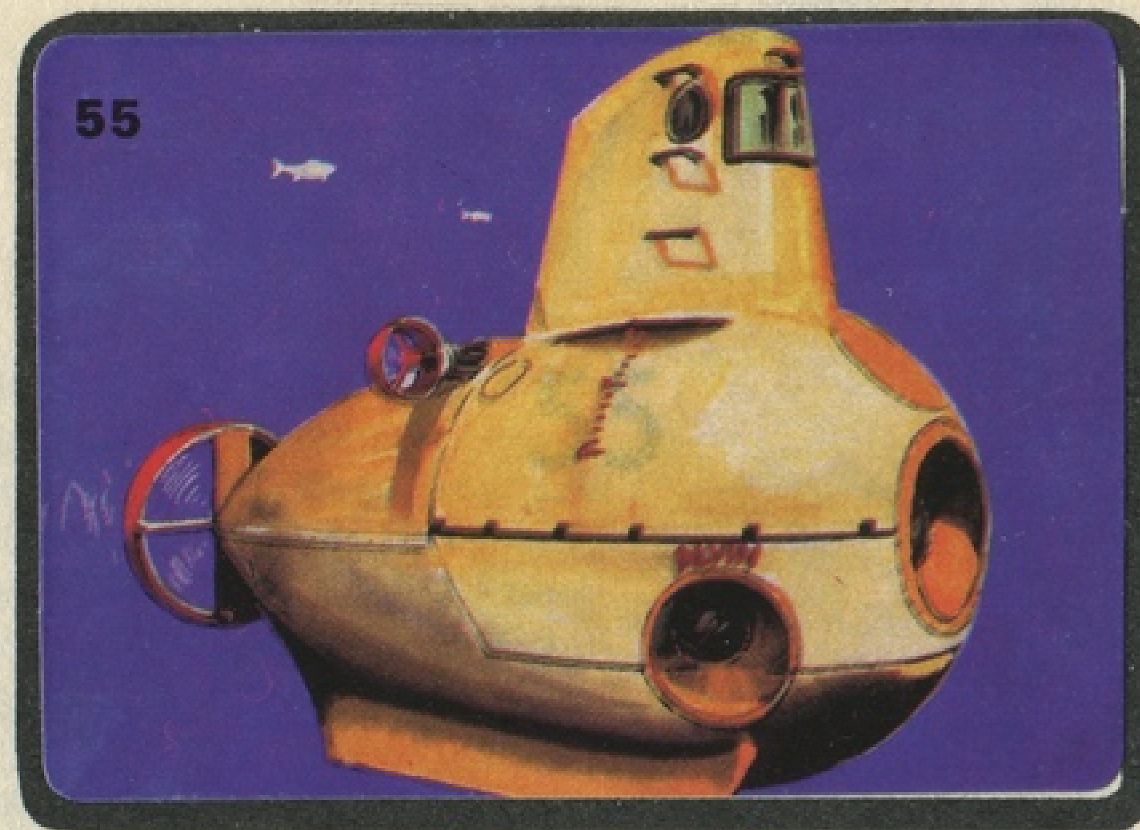
Również w Polsce prowadzone były prace nad skonstruowaniem podwodnych pojazdów. Powstały m.in. takie konstrukcje jak **„Delfin I", „Delfin II"** i **„Witold".**





„Delfin II". Polski batyskaf konstrukcji Antoniego Dębskiego, zbudowany w 1971 r. Jednostka przeznaczona do holowania za statkiem z możliwością zmiany głębokości zanurzania w niewielkich granicach i kierunku. Przeznaczenie: jednostka rozpoznawcza dla statków badawczych i rybackich. W dolnej części kadłuba znajduje się właz dla płetwonurków. W ten sposób umożliwiono im pracę pod wodą na większych głębokościach – około 20–50 m.





„Atlant-1". Radziecka badawcza, łódź podwodna zwana batyplanem. Układem swym przypomina samolot, zaopatrzona jest w skrzydła oraz stateczniki i stery typu lotniczego. **„Atlant-1"** nie ma własnego napędu, holowany jest za statkiem nawodnym, dlatego też niezbędne było zastosowanie płaszczyzn dających odpowiedni wypór hydrodynamiczny. Łódź jest wykorzystana do prac badawczych, m.in. do podwodnej obserwacji połowów i rozpoznania najkorzystniejszych łowisk. Holowana jest zwykle przez trawler-katamaran **„Eksperiment-1"**, będący jednocześnie bazą dla batyplanu. Na pokładzie tego statku jest transportowany również w rejon zanurzenia.

W latach 1955–1956 dokonano ponad 100 zanurzeń. W następnych latach prowadzono badania łowisk atlantyckich na zlecenie radzieckiego przemysłu przetwórstwa rybnego.

„Alvin". Mała łódź badawcza, należy do pierwszej generacji podwodnych jednostek zdolnych do zanurzenia się na głębokość 1 mili morskiej. Zbudowana w latach 1962–1964 dla potrzeb Instytutu Woods Hole przez Wytwórnię Littona w USA, przejęta została następnie przez marynarkę wojenną (Office of Naval Research – Biura Badań Marynarki). Łódź zaprojektował oceanolog Allyn Vine (pierwsze litery jego imienia i nazwiska tworzą nazwę okrętu). Głównym przeznaczeniem **„Alvina"** było pełnienie funkcji laboratorium podwodnego. Długość całkowita wynosi 6,71 m, szerokość 2,56 m, wysokość 3,96 m, wyporność 11 t, ciężar na lądzie 13,5 t, robocza głębokość zanurzenia 1830 m, prędkość pod wodą 1,5–2,5 węzła, zasięg 20 mil morskich, czas pracy 8–16 godzin.

W kadłubie **„Alvina"** znajduje się kulista kabina przeznaczona dla dwóch osób: pilota i obserwatora. Istnieje szereg wersji rozwojowych tej małej łodzi, m.in. przeznaczone dla ratownictwa podwodnego np. **„UNS Rescue-14"**, do celów badawczych: **„Sea Pup-VI"** i **„Sea Pup-VIA"**, **„Turle"** oraz **„Sea-Cliff"** – wyposażony w płozy i ulepszone manipulatory. Jeśli chodzi o dane techniczne tych jednostek, to różnią się one od **„Alvina"** wypornością (6 i 10 t), czasem przebywania pod wodą – do 24 godzin, zwiększonym zasięgiem – do 45 mil. Konstrukcyjnie nie odbiegają od swego pierwowzoru, głębokość ich zanurzenia nie przekracza 2000 m.

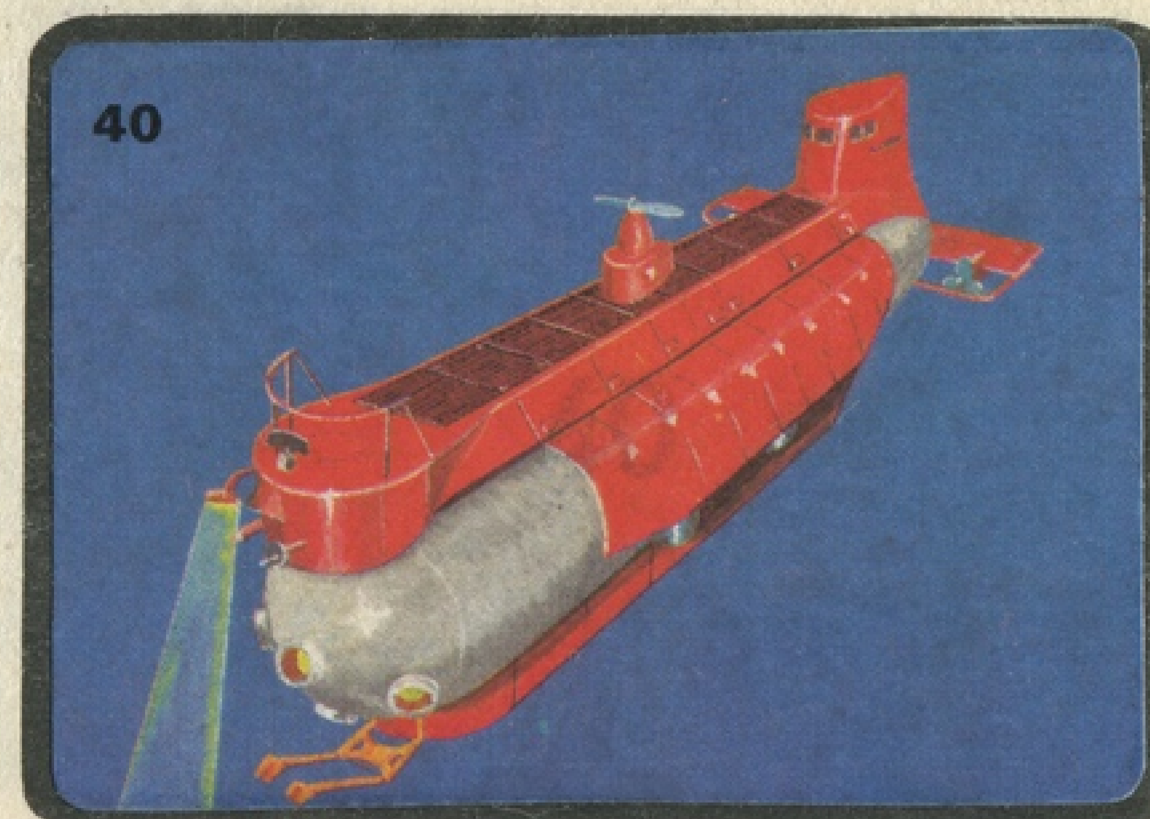
„Alvin" został rozsławiony udaną akcją poszukiwawczą prowadzoną w rejonie Palomares w 1966 r.



„Aluminaut". Badawcza amerykańska łódź podwodna zwodowana 2 października 1964 r., wykonana w zakładach General Dynamics Corporation na zamówienie Instytutu Oceanograficznego Woods Hole w Massachusetts. Łódź służy do pomiarów prądów morskich, badań geologicznych oraz ma zastosowanie jako jednostka pomocnicza przy wykrywaniu i podnoszeniu wraków okrętów. Długość całkowita **„Aluminauta"** wynosi 15,48 m, szerokość 3,05 m, wysokość 4,35 m. Wyporność na powierzchni 61,30 t, wyporność w zanurzeniu 76,2 t, głębokość zanurzenia (robocza) 4570 m, prędkość maksymalna pod wodą 3,8 węzła, promień działania 137 km, czas działania 72 godziny.

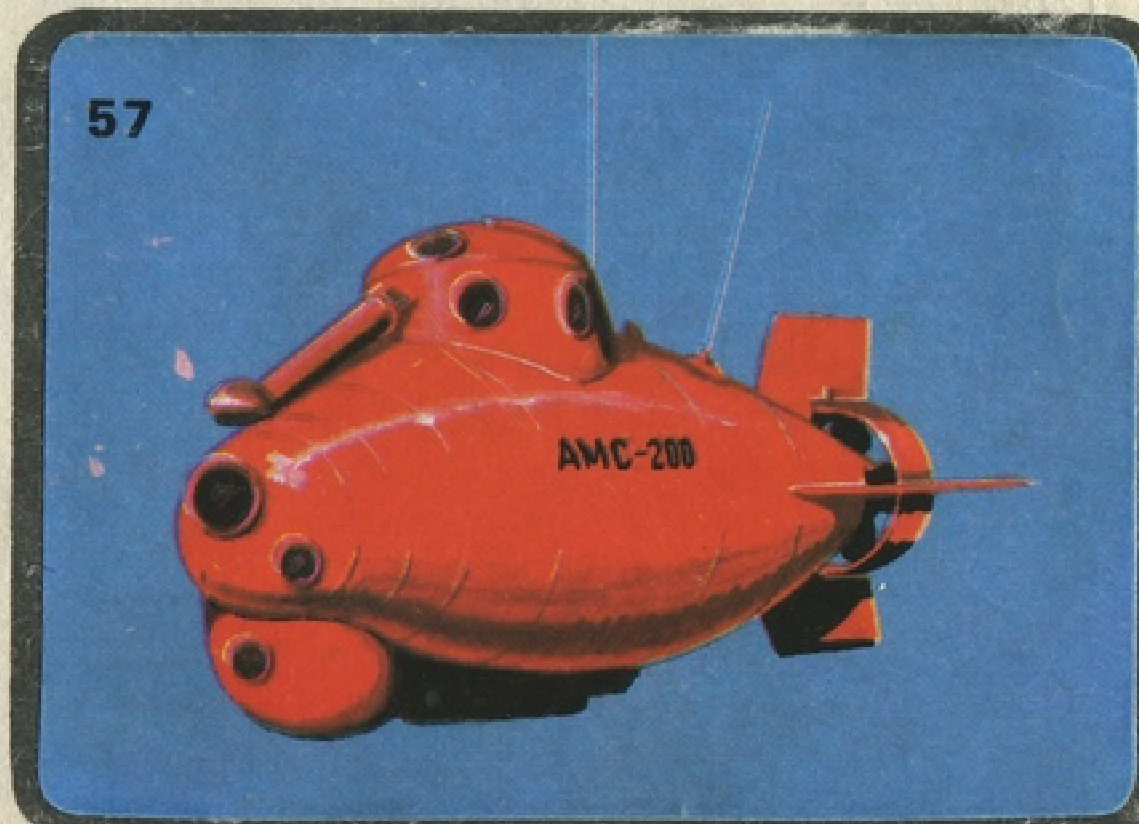
Do napędu łodzi zastosowano dwa silniki elektryczne zasilane z akumulatora srebro-cynkowego o pojemności 650 Ah, trzeci silnik jest ustawiony na osi pionowej i przemieszcza łódź w pionie.

W 1966 r. **„Aluminaut"** brał udział wraz z innymi statkami głębinowymi w operacji poszukiwawczej pod Palomares.

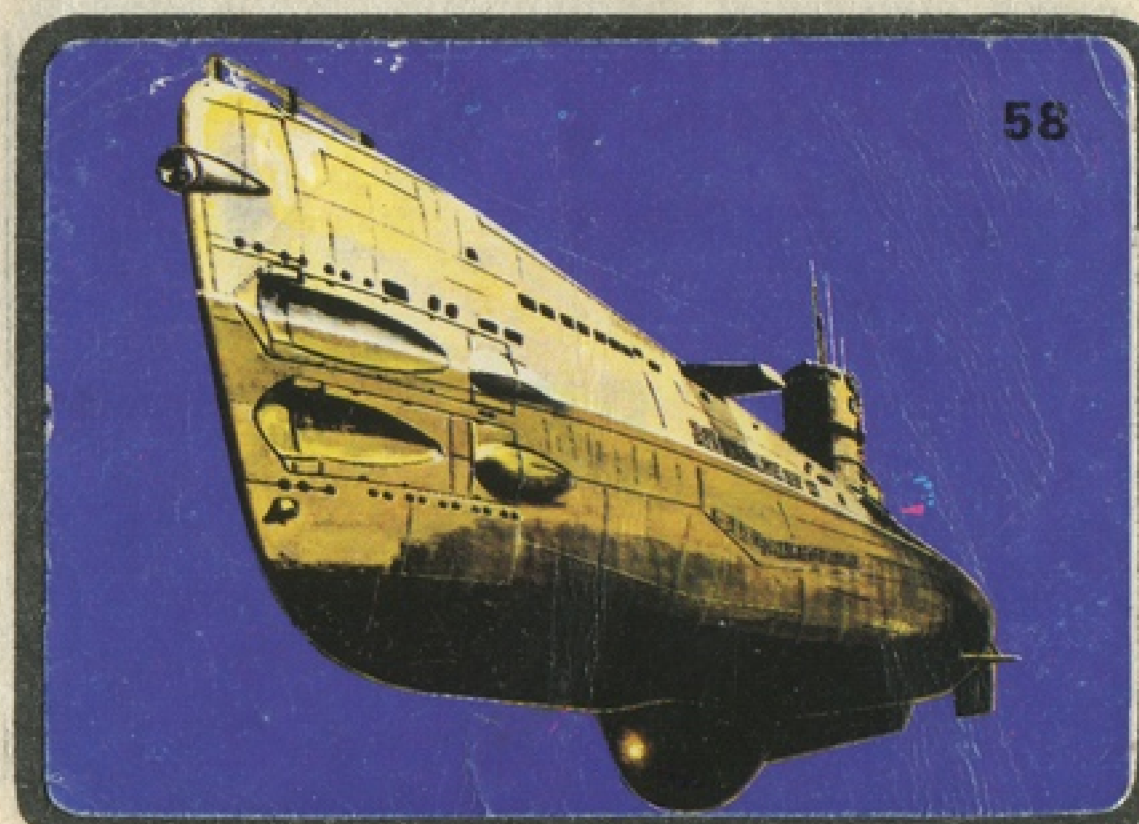


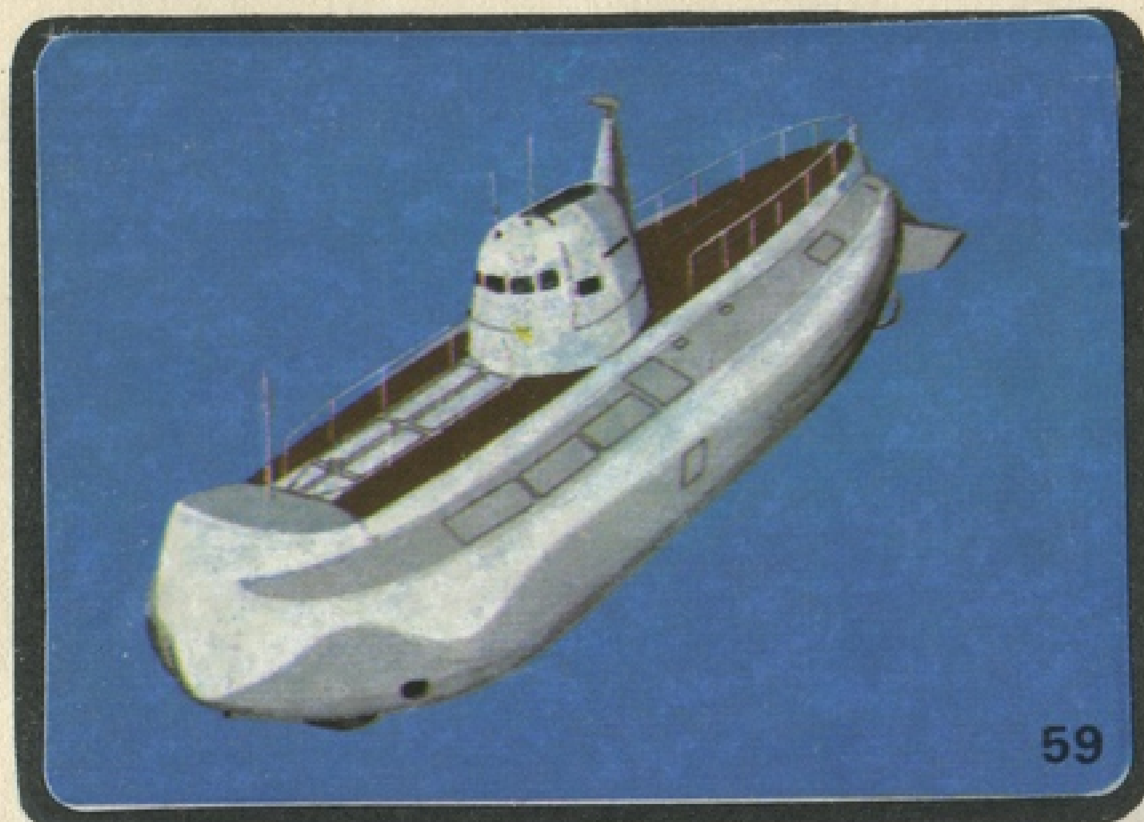
AMS-200. Radziecka łódź podwodna przeznaczona do badania głębin i dna morskiego w rejonie szelfu, prac fotograficznych i filmowych oraz obserwacji połowów. Opracowana została w Leningradzkim Instytucie „Giprorybfłot". Długość całkowita łodzi wynosi 3,50 m, wysokość 2,82 m, ciężar na lądzie 6,5 t, robocza głębokość zanurzenia 450 m, prędkość maksymalna 6 węzłów, czas pracy pod wodą 4 godziny.

Stalowa kabina składa się z części cylindrycznej o średnicy 2,10 m, dwóch stożkowych części przejściowych i dwóch półkul skrajnych, ma też iluminatory. Pod obudową łodzi umieszczono zbiorniki balastowe, zbiorniki sprężonego powietrza, akumulatory, pławę awaryjno-sygnalizacyjną i napęd. System wyrównawczy składa się z dwóch zbiorników wody balastowej. Do napędu służą dwie śruby obracane silnikami elektrycznymi. Śruby pracują we wspólnej osłonie tunelowej. Dysza rufowa umożliwia sterowanie w płaszczyźnie pionowej.

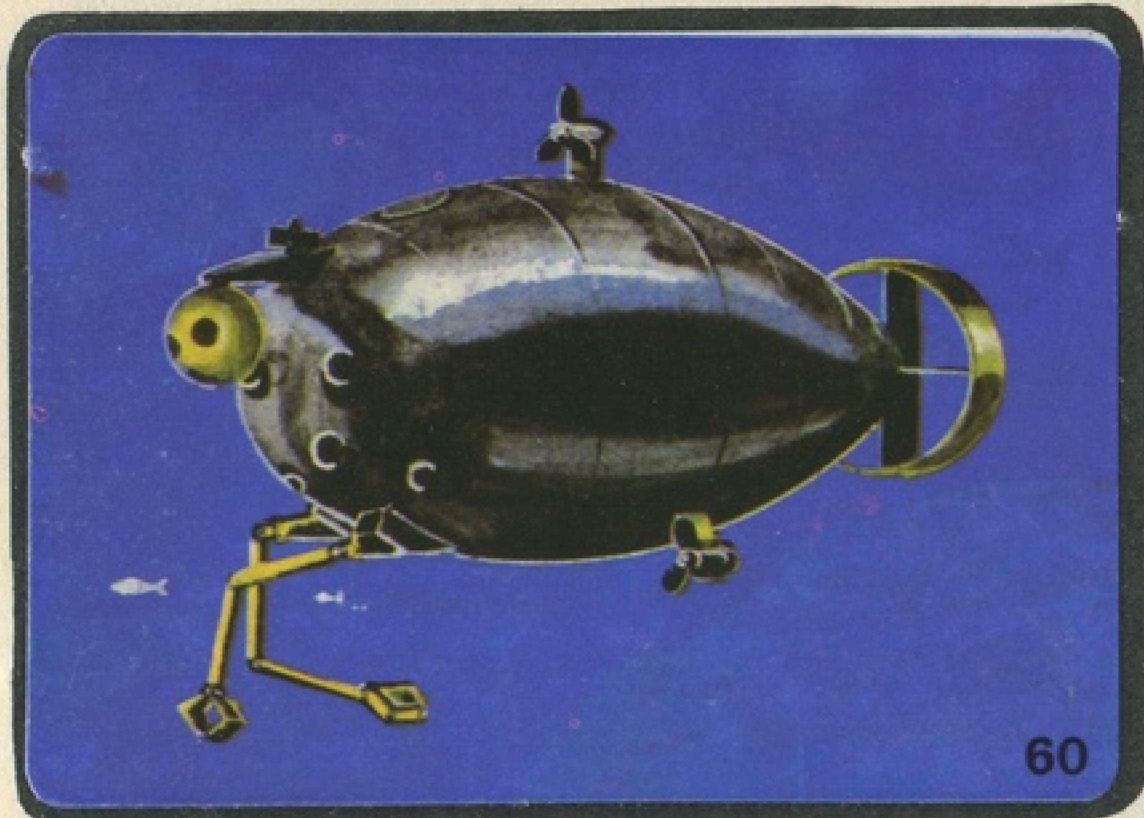


„Siewierianka". Radziecki okręt podwodny klasy „W", przebudowany w 1958 r. na laboratorium podmorskie dla Wszechzwiązkowego Instytutu Naukowo-Badawczego, pracującego dla potrzeb gospodarki morskiej i oceanologii. Wielokrotnie wykorzystywany był na Atlantyku do badań związanych z zachowaniem się różnych gatunków śledzi oraz nad skutecznymi metodami wykrywania ławic śledziowych. Łódź ma wyporność 1500 t, głębokość zanurzenia eksploatacyjnego 180 m. Zaopatrzona jest w trzy reflektory, kamery telewizyjne i fotograficzne. Na pokładzie znajduje się komora dla płetwonurków.



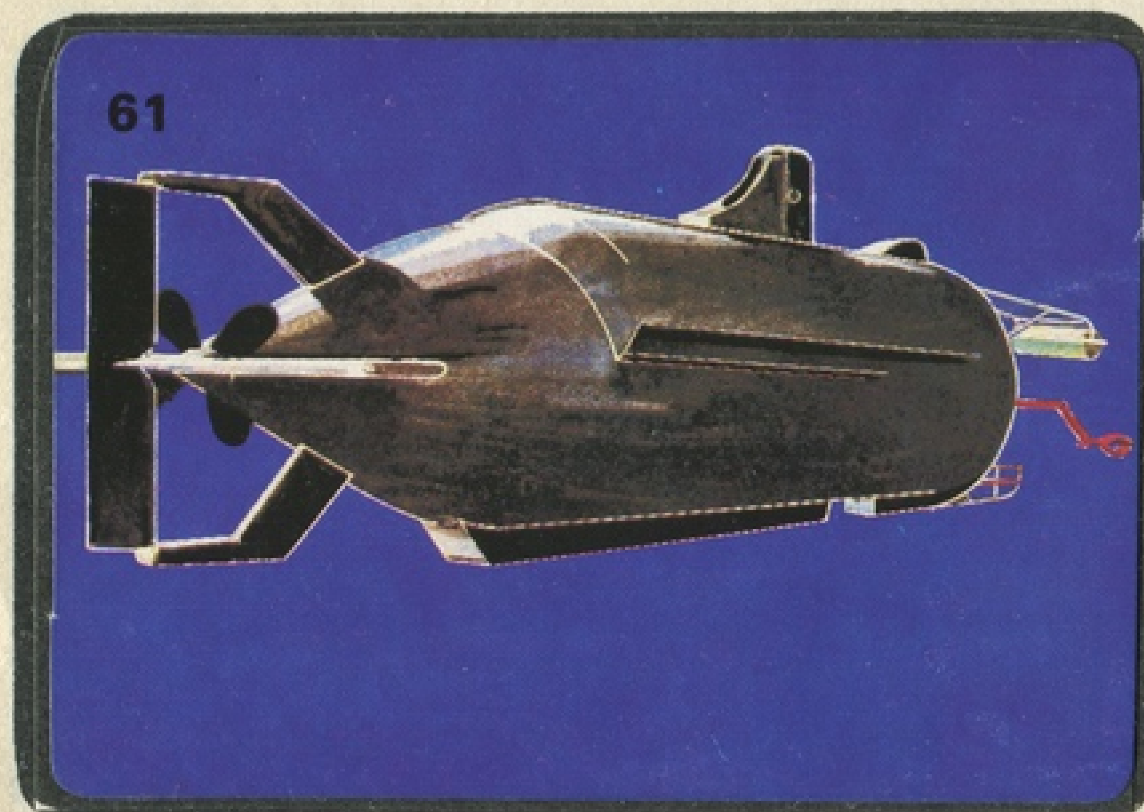


„Argyronéte". Podwodna łódź badawcza i ratownicza (interwencyjna), zbudowana według projektu francuskiego komandora Cousteau, zwodowana w Marsylii 28 czerwca 1971 r. Długość łodzi 28 m, ciężar 265 t, zanurzenie do głębokości 600–800 m, zasięg pływania pod wodą ok. 250 km, na powierzchni do 1000 km. Na pokład zabiera 6 pasażerów w przedziale „suchym" i 4 płetwonurków w przedziale „mokrym".



„Beaver-Mark IV". Amerykańska łódź podwodna, swego rodzaju „taksówka", bowiem służyć może do przewożenia załóg domków podwodnych, prac badawczych oraz transportu ładunków do głębokości 600 m. Długość całkowita łodzi 7,62 m, szerokość 2,90 m, wysokość 2,59 m; może pływać w zanurzeniu przez 12 godzin (zapas mieszanki oddechowej statku na 48 godzin) z prędkością 2,5–5 węzłów.

W kadłubie wykonanym z cienkiej blachy stalowej mieszczą się dwie kuliste kabiny: jedna o średnicy ok. 2 m, w której znajduje się dwuosobowa załoga – pilot i operator oraz druga, o nieco mniejszych rozmiarach, w której są pasażerowie-płetwonurkowie. W dolnej jej części jest właz, który można otwierać do głębokości 180–185 m.

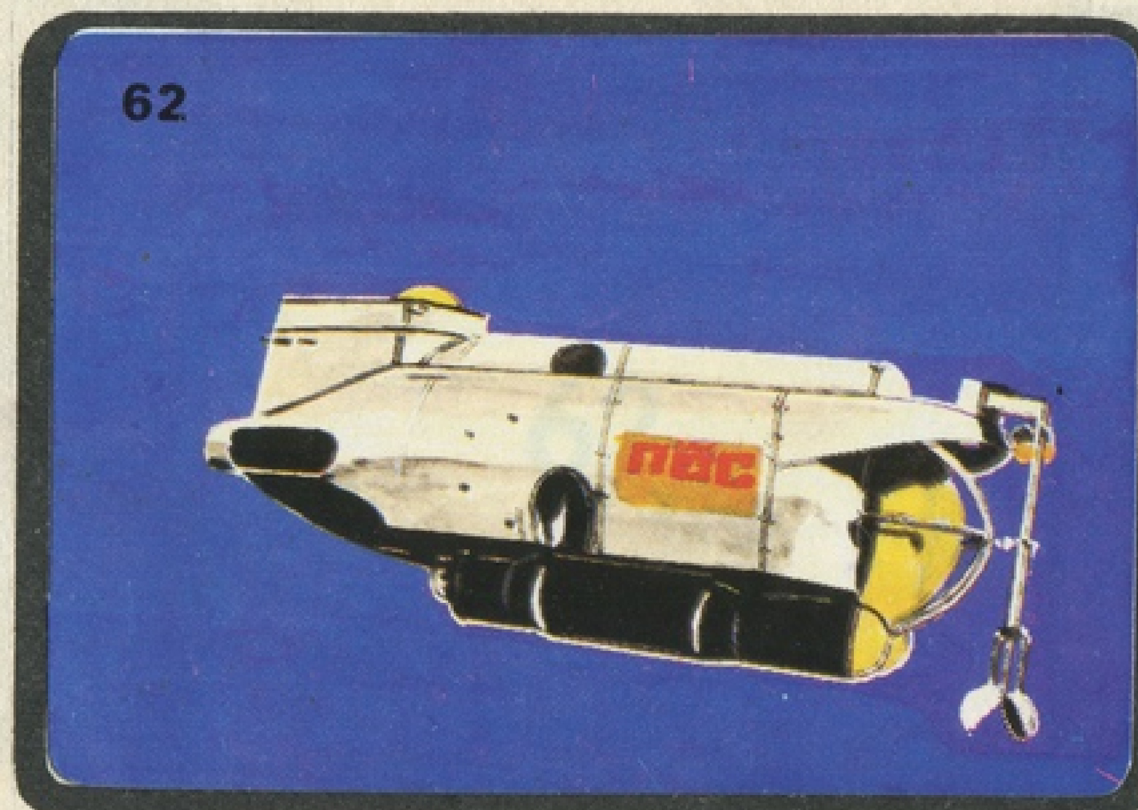


„YOMIURI-GO". Japońska łódź podwodna zbudowana w 1964 r. przez koncern Mitsubishi, przeznaczona do badań związanych z rybołówstwem w rejonie szelfu kontynentalnego. Długość łodzi 14,5 m, szerokość 2,5 m, wysokość 3,8 m, wyporność 35 t, czas działania 6 godzin, maksymalna głębokość zanurzenia ok. 320 m., maksymalna prękość w zanurzeniu 4 węzły, zasięg ok. 16 mil morskich.

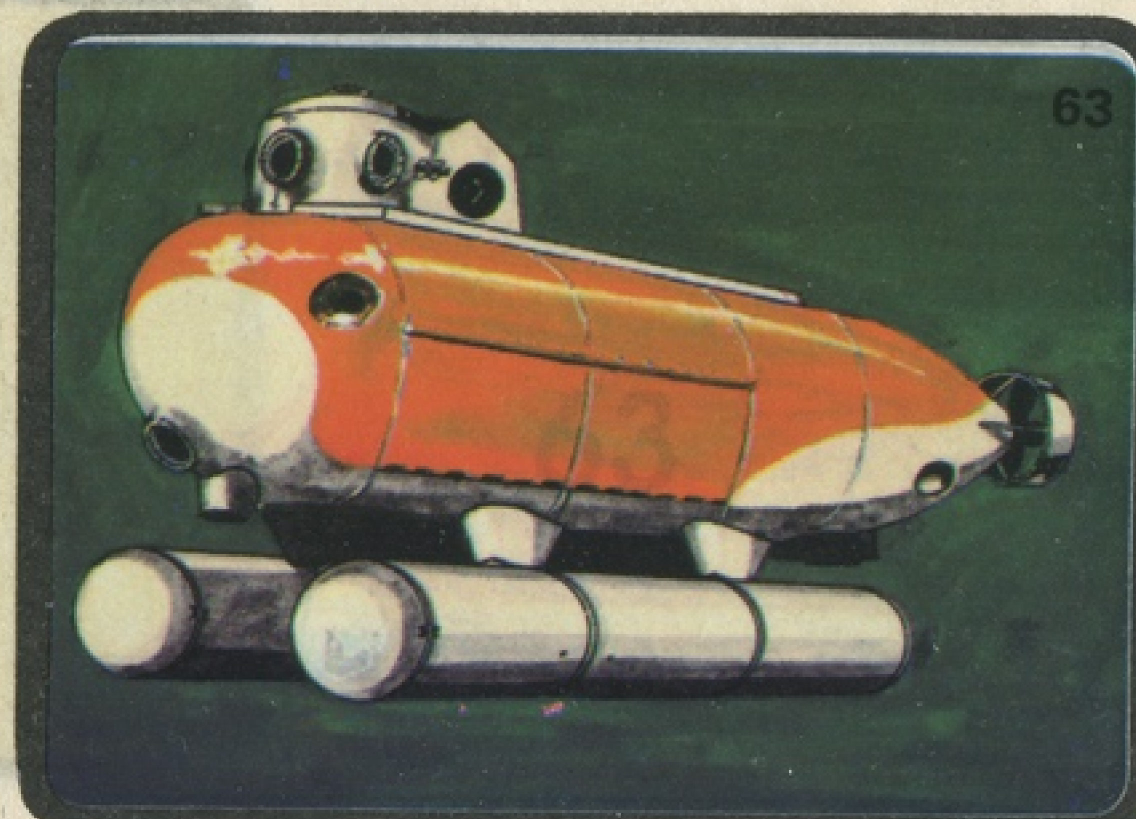
Do najsławniejszych wypraw badawczych tej łodzi zaliczyć należy śmiałe zanurzenie w epicentrum trzęsienia ziemi, które nawiedziło Japonię w 1964 r. Załoga łodzi wykonała wtedy badania deformacji dna morskiego powstałej wskutek trzęsienia, nakręciła film i przeprowadziła liczne pomiary sejsmiczne.



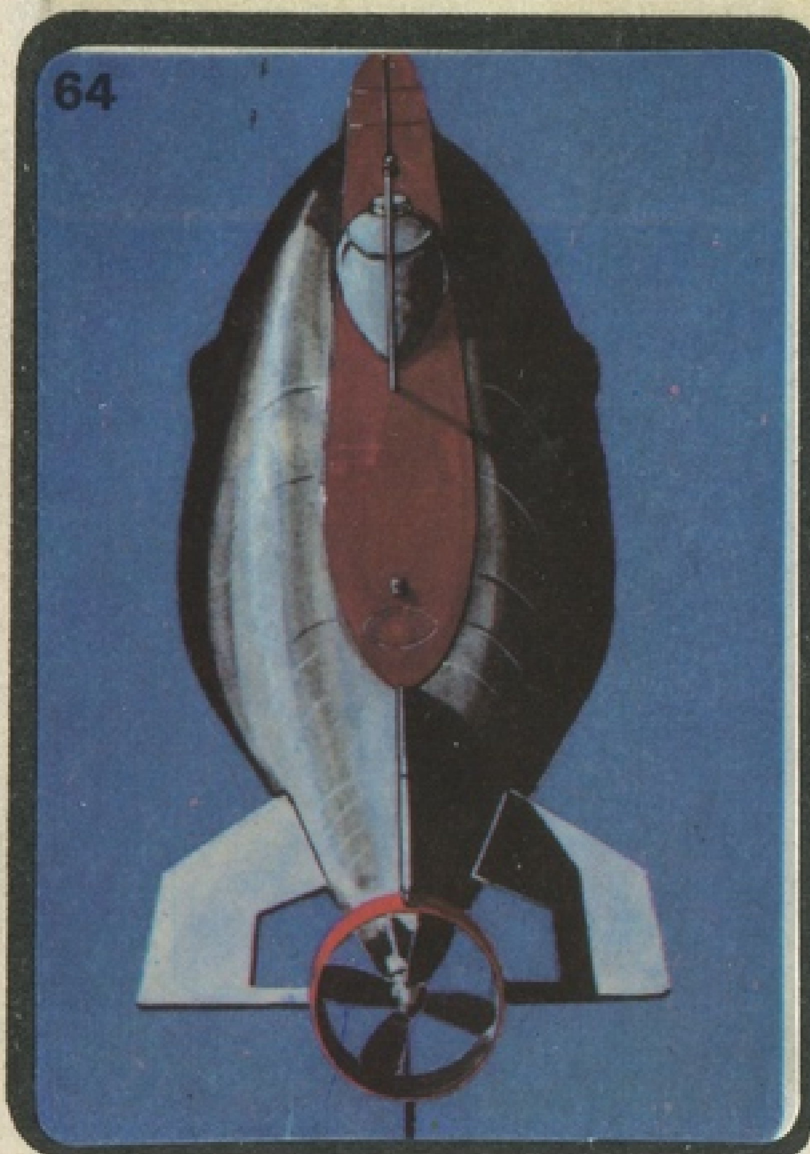
„Shinkai". Japońska badawcza łódź podwodna, zbudowana w stoczni Kawasaki w 1967 r., zwodowana w 1968 r. Długość 15,3 m, szerokość 5,5 m, wysokość 5,0 m, wyporność 85 t, głębokość zanurzenia 600 m, prędkość podwodna 1,5-3,5 węzła, prędkość nawodna 3,5 węzła (na holu do 5 węzłów), czas działania 48 godzin. Dwuosobowa załoga wraz z dwoma obserwatorami przebywa w kabinie kulistej o średnicy 4,0 m i grubości ścianek 36 mm. Z drugą kabiną-maszynownią łączy ją cylindryczny właz o średnicy 1,45 m. Napęd stanowią trzy silniki elektryczne, których śruby pracują w osłonie tunelowej, zasilane z akumulatorów ołowiowych 120 V o pojemności 2000 Ah.



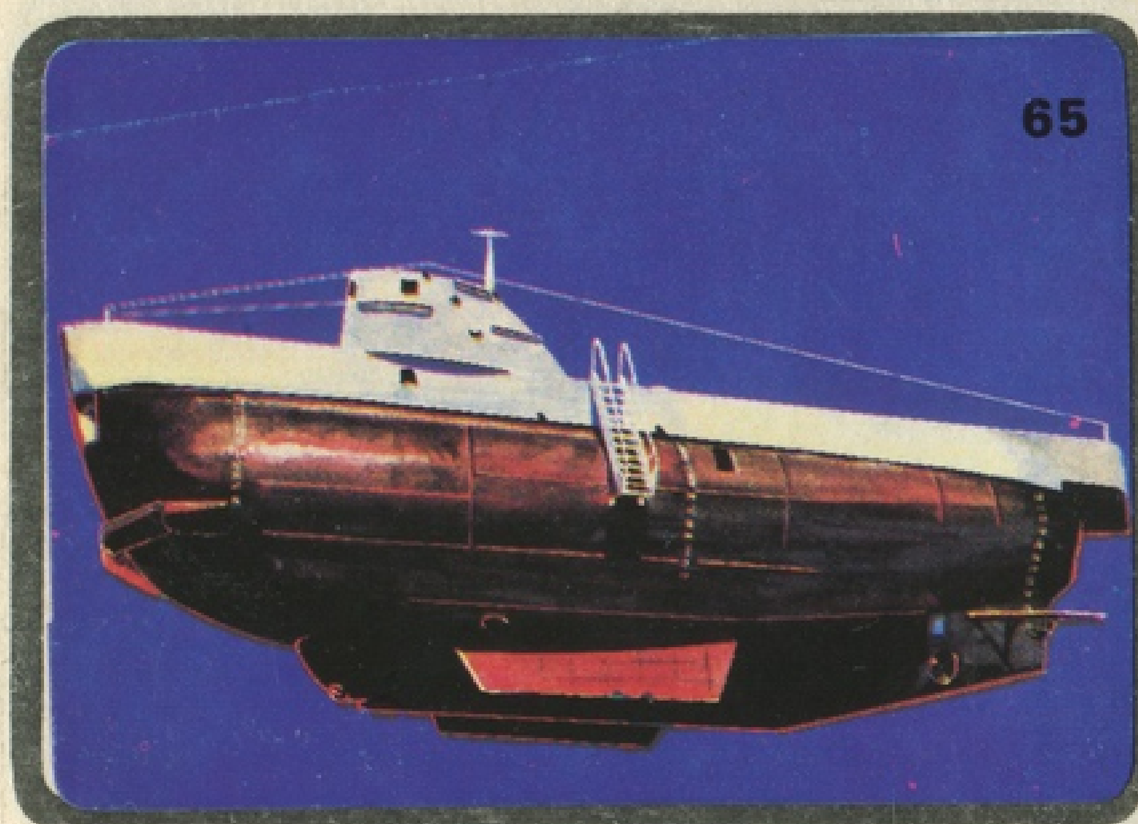
„Deep View". Badawcza dwuosobowa amerykańska łódź podwodna. Pierwsze zanurzenie w 1972 r. Konstruktorem łodzi jest Will Forman z Badawczego i Rozwojowego Centrum Marynarki w San Diego. Osobliwością łodzi jest wykorzystanie szkła jako elementu konstrukcyjnego kabiny załogi. Półkula o średnicy 1,1 m została odlana ze szkła borowosilikatowego, jej ciężar 136 kg. Według obliczeń łódź może zanurzać się do głębokości 450 m.



W RFN, w zakładach Bruker Physik AG zbudowano łódź **„Mermaid"** o wyporności 6,3 t, zdolną do zanurzenia się na głębokości 300 m z dwuosobową załogą. Długość łodzi 5,15 m, wysokość 2 m. Wersja rozwojowa tejże łodzi ma mieć wyporność 10,5 t, długotrwałość pracy w zanurzeniu 6–10 godzin oraz kabinę „mokrą" dla 2–3 płetwonurków. Te same zakłady projektują budowę „kieszonkowej" łodzi jednoosobowej **„Manta"** o ciężarze 250 kg i 3,2 m długości, zdolnej do zanurzenia się na głębokość ok. 80 m. Czas pracy ok. 8 godzin przy prędkości 2,5 węzła.

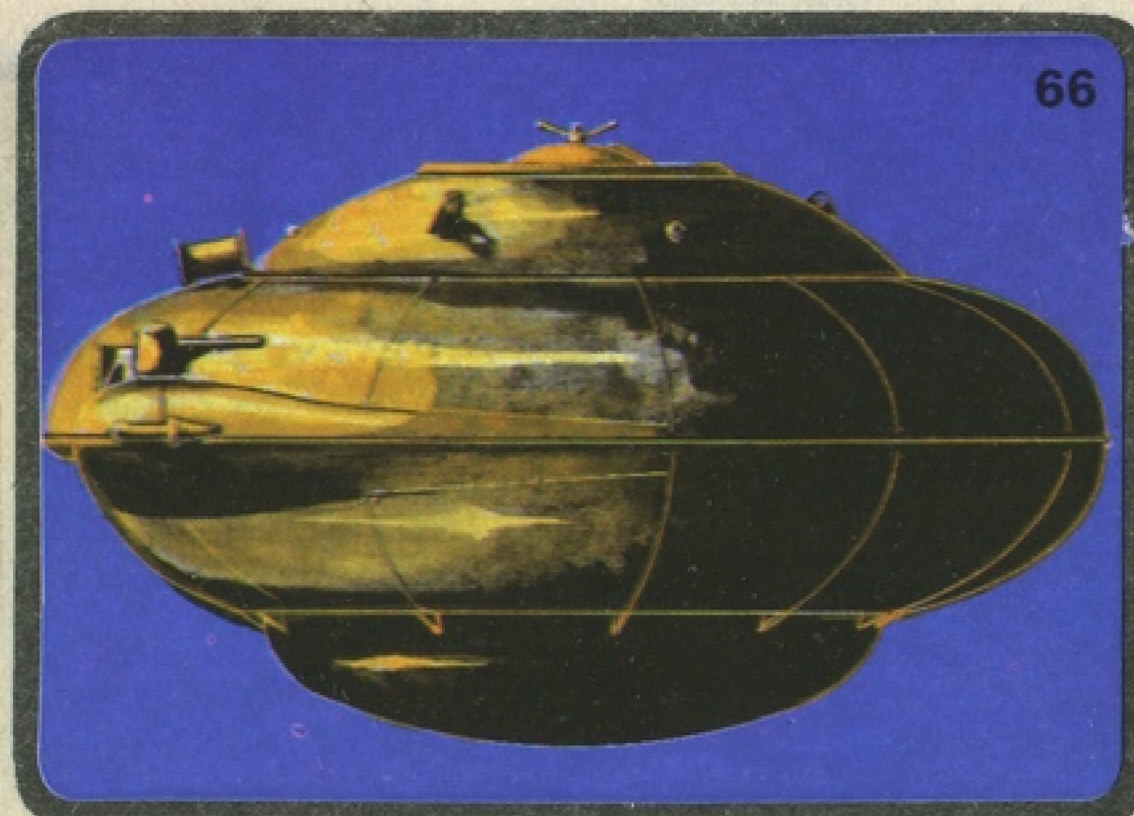




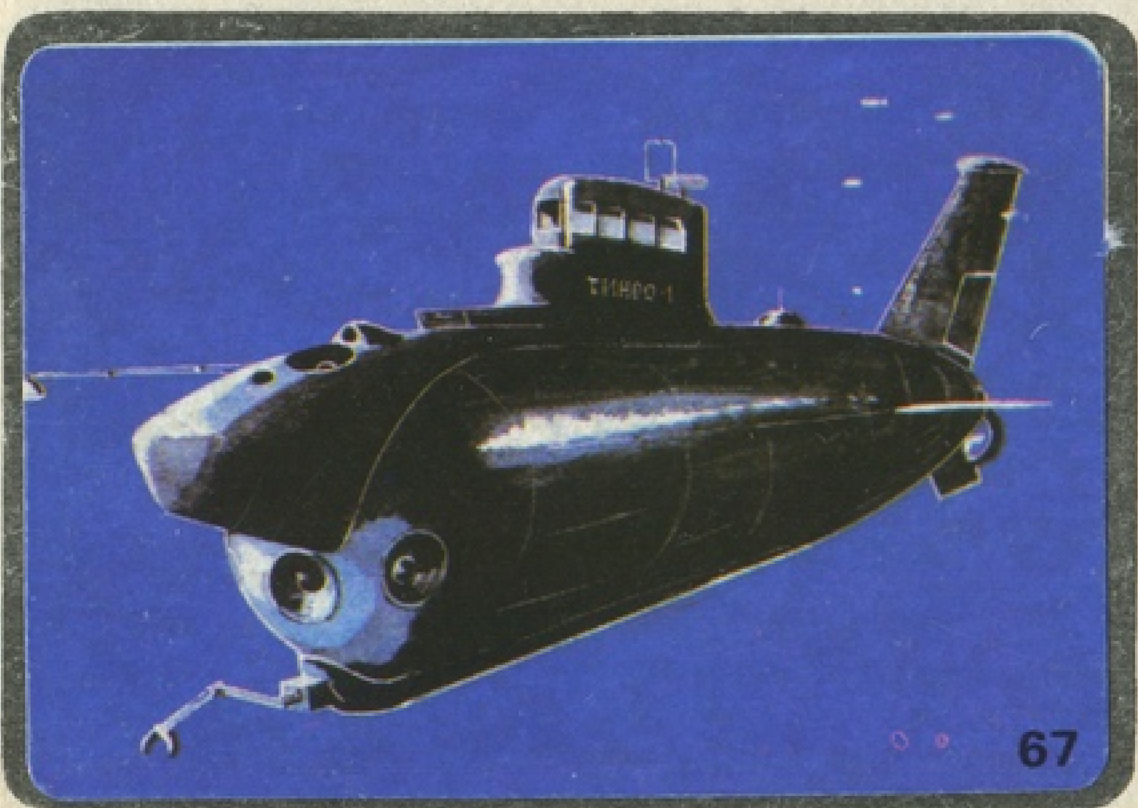

65

„Archiméde". Okręt podwodny, batyskaf, konstrukcji francuskiej, następca **FNRS-3.** Zwodowany w 1962 r. Teoretyczna maksymalna głębokość zanurzenia – 11 000 m; osiągnął już głębokość 9545 m.

Kabina kulista zbudowana ze stopu niklu, chromu i molibdenu. Średnica kabiny 2,10 m, grubość ścianek 150 mm, ciężar 19 t. Wewnątrz kabiny ciśnienie równe atmosferycznemu. Pływak o pojemności 170 m³ jest wypełniony, podobnie jak w statku Piccarda, cieczą o małym ciężarze właściwym, lżejszą od wody morskiej. Zbiorniki balastowe zawierają śrut ołowiany o łącznym ciężarze 20 t. Załogę tworzą trzy osoby: pilot, inżynier pokładowy i naukowiec. Kabina wyposażona w trzy iluminatory do obserwacji zewnętrznych.


66

SP-300 „Denise". Miniaturowa łódź podwodna, która może zanurzać się do 300 m. Wykonana jest z dwóch części półelipsoidalnych wytłoczonych z blachy stalowej grubości 19 mm. Średnica wewnętrzna 2 m, szerokość 3 m, wysokość 1,46 m. Oryginalny jest napęd: turbina wodno-odrzutowa, podobna w działaniu do napędu, jakim dysponują ośmiornice. Turbina elektryczna zasysa wodę w części dziobowej i tłoczy ją przez dwie dysze usytuowane po obu stronach łodzi. Przewężenie dysz jest regulowane, co umożliwia sterowanie prędkością przepływu wody, a zatem i prędkością łodzi. Dwuosobowa załoga mieści się w kabinie w pozycji leżącej.



67

TINRO-1. Radziecka łódź badawcza zaprojektowana w 1966 r. specjalnie do potrzeb rybołówstwa. Operować może przy współpracy z bazą lądową. Długość łodzi 10 m, szerokość 3,2 m, wysokość 4,9 m, wyporność 65 t., prędkość maksymalna 5,7 węzła, promień działania 36 mil morskich. Kabina o średnicy 2,4 m ma długość 12,6 m, a grubość ścianek 12 mm. Obliczona jest do pracy dla 7 osób przy głębokości maksymalnej 300 m. Źródłem energii elektrycznej są akumulatory o napięciu 220 V. Do poruszania się na powierzchni łódź ma silnik wysokoprężny o mocy 64 KM. Prędkość nawodna ok. 8 węzłów.

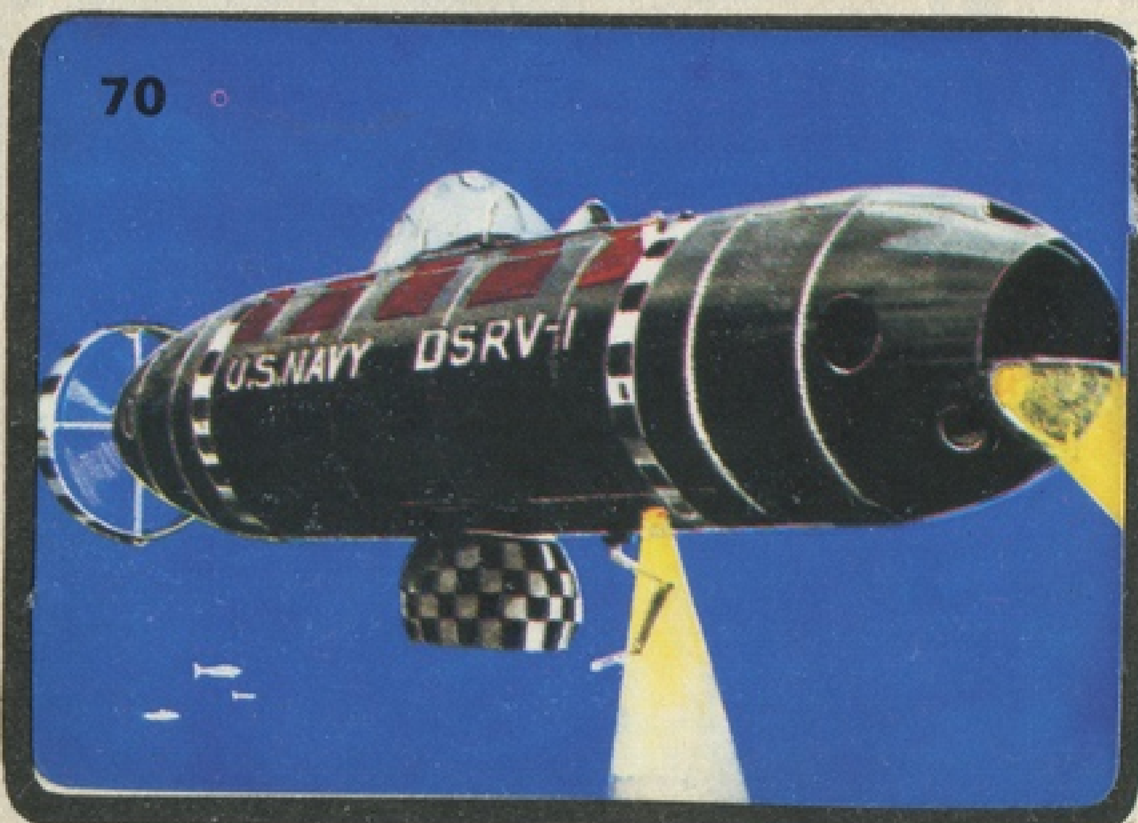


TINRO-2. Mała radziecka łódź badawcza przeznaczona dla potrzeb rybołówstwa dalekomorskiego. Transportowana na miejsce zanurzenia na pokładzie statku-bazy. Zaprojektowana w 1965 r. Długość 6,5 m, szerokość 2,0 m, wysokość 2,4 m, wyporność 6,7 t, prędkość maksymalna 4,5 węzła, czas działania 4 godziny. Napęd elektryczny, śruba pracuje w osłonie tunelowej. System balastowy na sprężone powietrze. Balast awaryjny stały, odrzucany. Zasilanie z akumulatorów o napięciu 220 V. Zasięg ok. 20 mil. Załoga 2 osoby.

Łódź zaopatrzona jest w manipulator, reflektory i kamerę telewizyjną oraz bogate wyposażenie naukowo-badawcze, m.in. w hydrofory umożliwiające rejestrację aktywności biologicznej świat głębin.



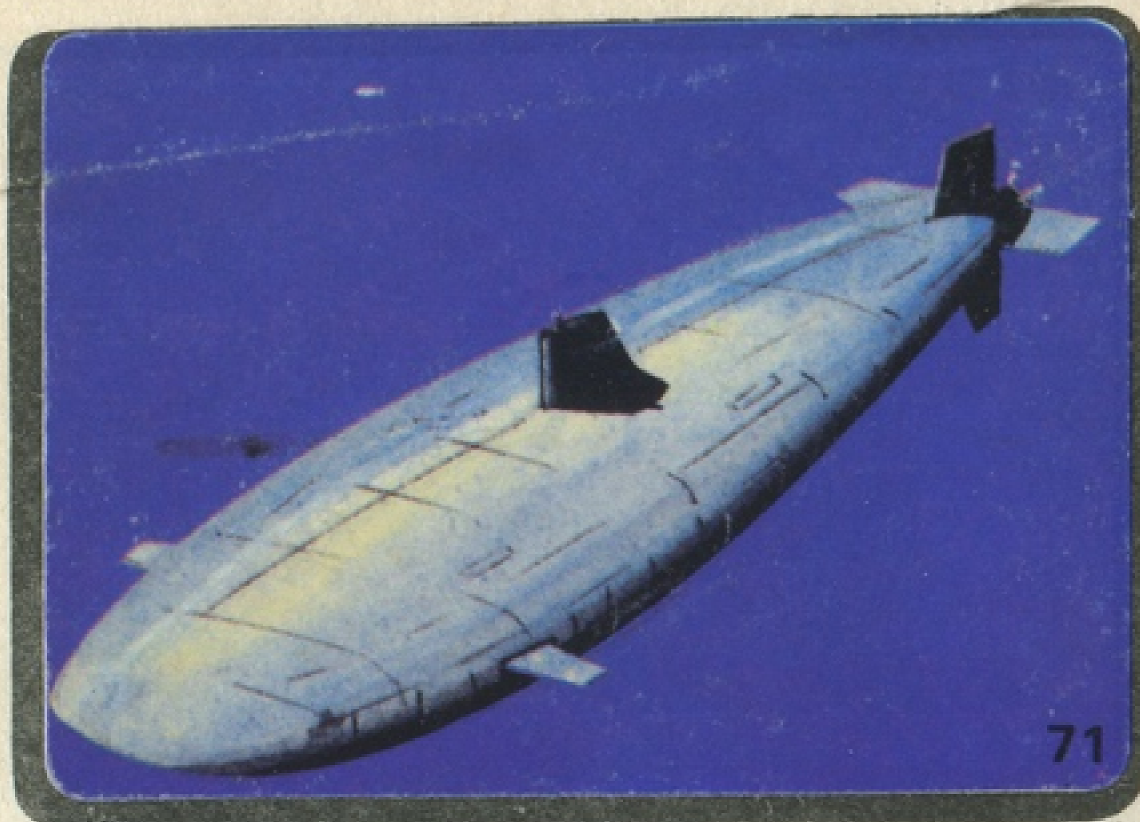
„Deep Quest". Amerykańska podwodna łódź badawcza zbudowana w zakładach Lockheed w Sunnyvale w Kalifornii. Pierwsze próby zanurzenia przeprowadzono w czerwcu 1967 r. Dwa lata później, za pomocą tej łodzi odszukano na głębokości 130 m i wydobyto z dna Oceanu Spokojnego (w pobliżu San Diego) część wraku o ciężarze 720 kg. Długość **„Deep Quest"** wynosi 12,2 m, ciężar 50 t, długotrwałość zanurzenia 12 godzin, promień działania 20 mil, prędkość pod wodą 4,5 węzła, maksymalna głębokość zanurzenia 2700 m. Załoga przebywa w dwóch kulistych kabinach, o średnicy 2,1 m każda. Łódź na swym pokładzie ma wyposażenie naukowo-badawcze i techniczne o łącznej masie 3000 kg.



W 1971 r. zbudowano w USA ratowniczą jednostkę podwodną **DSRV** (statek ratowniczy o głębokim zanurzeniu). Powstała ona w wytwórni Lockheeda i służyła potrzebom szybkiego ratowania załóg okrętów podwodnych. **DSRV** może być transportowany lądem i powietrzem przy użyciu samolotu.

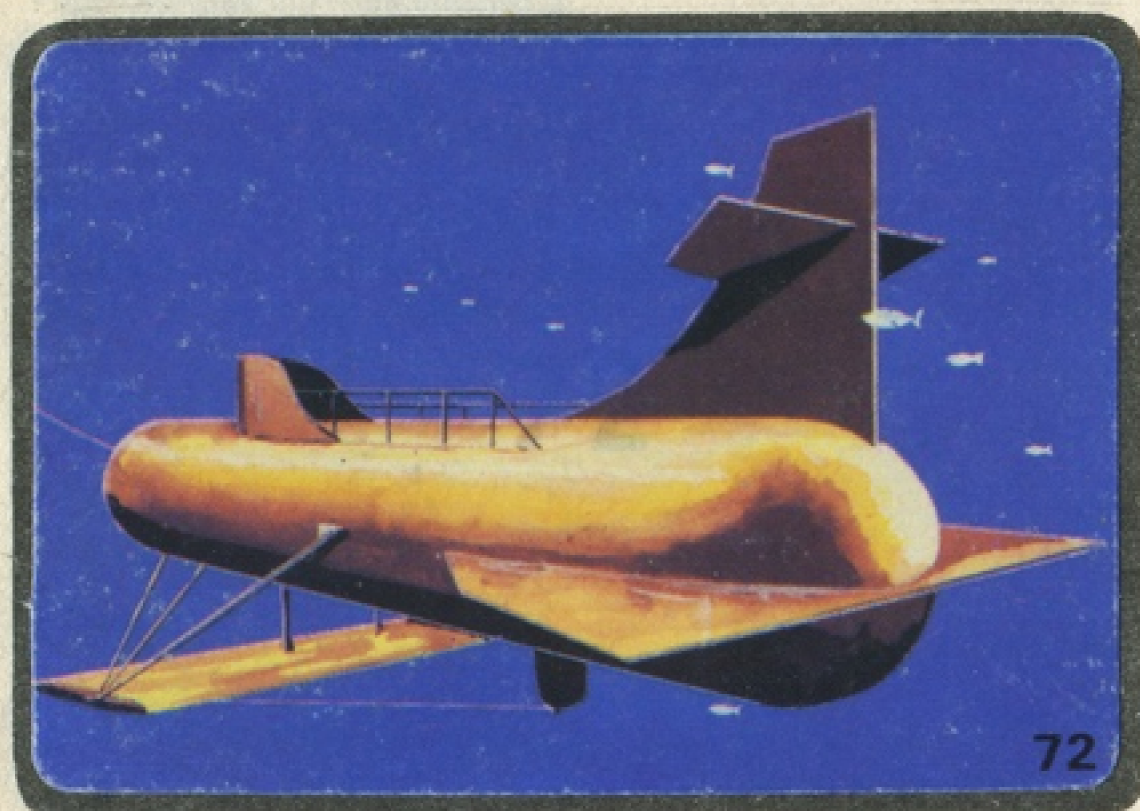


PODWODNA ŻEGLUGA



Do transportu wielkich ładunków, na przykład ropy, zboża itp. projektowane są podwodne transportowce, które, zdaniem ich twórców, mają zapewnić większe bezpieczeństwo transportu. Na rysunku – projekt dużego statku podwodnego pełniącego funkcję transportowca ropy naftowej z Alaski.

Transport dużych ładunków można również usprawnić budując holowane zbiornikowce podwodne. Jeden z tego rodzaju projektów – zbiornikowiec zdolny do zanurzania się na głębokość do 100 m przedstawiono na rysunku.



Aby zgromadzić pełny zestaw Ilustracji Samoprzylepnych z wybranej dziedziny - należy nabyć w punkcie sprzedaży RSW „PRASA-KSIĄŻKA-RUCH" odpowiedni zeszyt i sprzedawane oddzielnie arkusze Ilustracji Samoprzylepnych.
Każdy zeszyt oprócz tekstu informacyjnego, zawiera miejsca do wklejania Ilustracji Samoprzylepnych. Na każdym arkuszu IS znajduje się sześć odpowiednio naciętych obrazków, z których cztery dotyczą jednego wiodącego tematu, oznaczonego kolejnymi numerami, zaś dwa pozostałe zapoczątkowują nowe tematy równie interesujące. Wystarczy odkleić ilustrację samoprzylepną i umieścić ją w odpowiednim miejscu zeszytu, które oznaczone jest taką samą liczbą. Wypełniając w ten sposób cały zeszyt uzyskać można bogato ilustrowany, jednotematyczny album, mogący stać się podręczną encyklopedią.

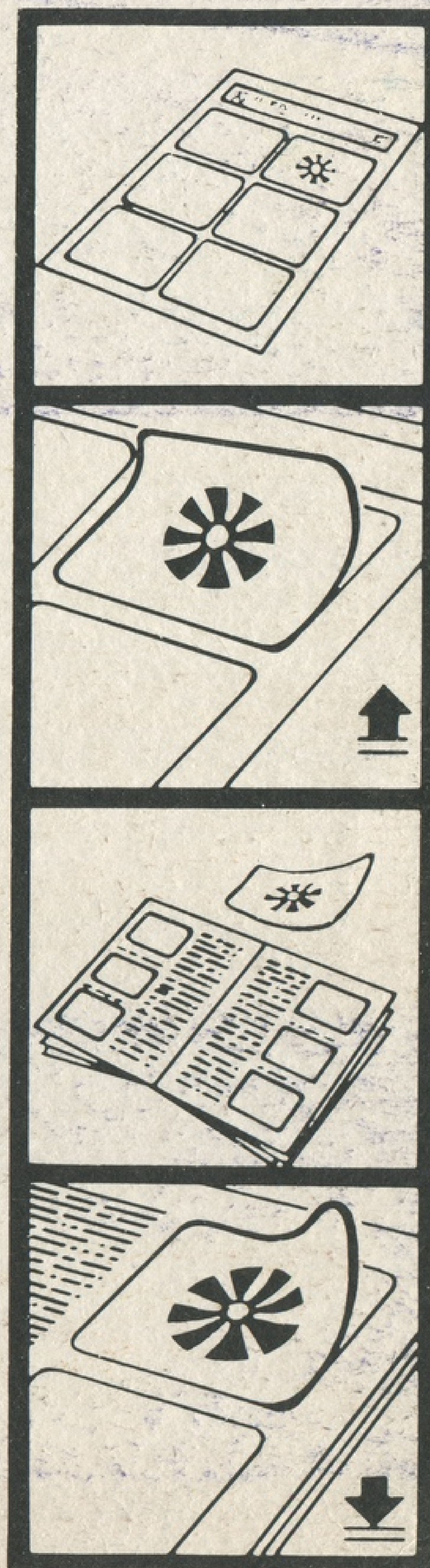
Mamy nadzieję, że kolekcjonerzy z zadowoleniem przyjmą proponowaną przez Krajową Agencję Wydawniczą formę gromadzenia ciekawych a nierzadko unikalnych zbiorów. Przekonani, że nasza oferta zostanie życzliwie przyjęta, życzymy, aby znalazła ona miejsce w Waszej bibliotece jako źródło wiadomości z wybranej dziedziny.

* * *

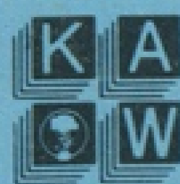
Oto numeracja arkuszy Ilustracji Samoprzylepnych z tematami wiodącymi uzupełniona numerami arkuszy IS, na których znajdują się pozostałe ilustracje stanowiące całość zestawu tematycznego.

Gwiazdy muzyki rozrywkowej	**1 - 18**
Poczet królów polskich	**19 - 31 oraz 1 - 18**
Kontynenty - Afryka	**32 - 44 oraz 1 - 18**
Ptaki Polski	**45 - 55 oraz 19 - 44**
Samoloty, na których walczyli Polacy	**56 - 67 oraz 19 - 44 i 45 - 55**
Stare samochody	**68 - 79 oraz 32 - 55**
Od Aten do Moskwy	**80 - 91 oraz 56 - 79**
Zwierzęta polskich ZOO	**92 - 103 oraz 56 - 67 i 80 - 91**
Polska broń pancerna	**104 - 115 oraz 68 - 91**
Jachty żaglowe	**116 - 127 oraz 92 - 115**
Polskie samochody osobowe	**128 - 139 oraz 92 - 103 i 116 - 127**
Historia ubioru	**140 - 151 oraz 104 - 127**
Ptaki egzotyczne	**152 - 163 oraz 128 - 151**
Druga wojna światowa	**164 - 171 oraz 128 - 139 i 152 - 163**
Podbój głębin	**172 - 179 oraz 140 - 163**
Style w architekturze	**180 - 191 oraz 192 - 215**
Motyle w polskim krajobrazie	**192 - 203 oraz 180 - 191 i 204 - 215**
Historia statków i okrętów	**204 - 215 oraz 180 - 203**

INSTRUKCJA



Cena zł 50,–



KRAJOWA AGENCJA WYDAWNICZA